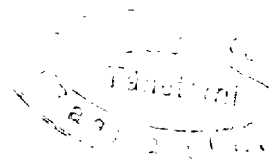


*V. 1/46. M. 231.*



# MISSIONS SCIENTIFIQUES

POUR LA

# MESURE D'UN ARC DE MÉRIDIEN AU SPITZBERG

ENTREPRISES EN 1899 — 1901

SOUS LES AUSPICES DES GOUVERNEMENTS RUSSE ET SUÉDOIS.

---

MISSION RUSSE.

---

TOME I. — GÉODÉSIE. — II<sup>E</sup> SECTION. TRAVAUX AU DIVERSES STATIONS. —  
B. OBSERVATIONS DE A. S. WASSILIEW. — 1. CAP LEE.



ST. PÉTERSBOURG.

IMPRIMERIE DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES.

1909.

Février 1909.

Imprimé par ordre de l'Académie Impériale des Sciences.

S. d'Oldenbourg, Secrétaire perpétuel.



# OBSERVATIONS AU CAP LEE

PAR

A. S. WASSILIEW.

---

## Avant-propos.

---

La nature se révèle dans les contrées arctiques avec une vigueur pleine de surprenants contrastes. L'homme se sent involontairement captivé par elle. La puissance de sa beauté éveille en lui de l'intérêt, de l'attraction, de l'amour. Celui qui a visité ces contrées voudrait toujours y revenir. Cependant leurs côtes difficilement accessibles et inhospitalières, et plus encore les modestes ressources dont disposent généralement les expéditions scientifiques, sont cause qu'elles restent jusqu'à maintenant bien peu connues.

M'étant trouvé au Spitzberg dans des endroits inexplorés, j'ai tâché de noter avec soin tout ce qui attirait mon attention, en cherchant par la sincérité de mes descriptions à suppléer à l'insuffisance de mes renseignements quant à l'histoire naturelle de la région.

Obligé de séjourner durant des semaines et des mois au sommet des montagnes, ou de voyager à l'intérieur du pays pour me rendre aux différents signaux, j'ai toujours eu l'occasion de relever de nouvelles particularités qui, de prime abord, me semblaient purement locales, mais qu'un examen plus attentif me faisait bientôt reconnaître comme d'un caractère général. D'autres fois c'était le contraire qui se produisait. En outre mes observations astronomiques et géodésiques, et même l'état des instruments, avaient aux différentes stations leurs particularités et leurs changements. Ce sont toutes ces raisons, ainsi que l'abondance des matériaux recueillis, qui m'ont amené à ne pas faire un seul tout des observations et des calculs, mais à les répartir en une série de monographies:

- 1) Observations au cap Lee
- 2) Observations au mont Hedgehog
- 3) Observations sur la rive de la baie d'Advent et au cap Tordsen
- 4) Observations au mont Svanberg
- 5) Observations au mont Backlund
- 6) Observations au mont Tschernyschew
- 7) Observations au mont Hellwald.

Les descriptions épisodiques forment un récit suivi qu'interrompent seulement les voyages.

Dans les *Observations au cap Lee* j'expose (chap. III, pp. 65—76) les méthodes de calcul. La dernière partie des *Observations au mont Hellwald* renferme un aperçu de toutes les observations effectuées aux signaux, l'estimation de leur précision, et un index alphabétique relatif aux 7 monographies.

J'ai prêté une attention particulière aux valeurs les plus probables de l'altitude barométrique des signaux et à l'étude des données météorologiques, attendu que l'état de l'atmosphère ne reste assurément pas sans influence sur le résultat des observations astronomiques, surtout des observations de latitude à des hauteurs très différentes (325 à 1400 m), et que la Commission du Spitzberg m'a chargé d'élaborer le nivellement trigonométrique du réseau de triangulation. Comme préparation à ce travail servent les chap. VII et VIII des *Observations au cap Lee* et les chapitres similaires des autres monographies.

Les observations que le défunt astronome A. D. Pedachenko a effectuées aux signaux Förevling et Hellwald, ainsi que lors de l'expédition de reconnaissance de 1899, ont été revues et calculées par moi; elles comprendront trois parties, réunies en un volume séparé.

Pour éviter des répétitions, l'étude des instruments fait le sujet d'un travail à part. C'était d'autant plus commode que le calcul des observations d'Akhmatow et des observations de l'heure de Kondratiew me forçait à entrer en détail sur quelques parties de leurs instruments. La monographie *Description et étude de quelques instruments employés dans l'expédition du Spitzberg* contient, outre l'étude et la description des instruments astronomiques, des renseignements sur quelques instruments météorologiques ayant servi dans les voyages et sur lesquels les données recueillies en quantité suffisante me permettaient de tirer des conclusions.

Pour parvenir aux signaux à l'intérieur de l'île (signaux Svanberg, Backlund, Tschernyschew) ou bien à ceux situés près de côtes dont l'accès, à cause des glaces, n'était pas possible à nos navires, il m'a fallu traverser des régions inconnues. Les monographies *Quatre voyages au signal Hedgehog à travers le Spitzberg* et *Voyages à la partie centrale du Spitzberg en 1900—1901* sont consacrées à la description et à la structure de ces contrées, ainsi qu'aux observations astronomiques, magnétiques et barométriques que j'y ai faites.

Une autre monographie comprend les calculs des *Longitudes de Konstantinovka (Horn Sound) et de quelques autres points du Spitzberg*, déduites des comparaisons des chronomètres au cours des voyages entre les stations du réseau et entre le Horn Sound et l'Europe (Tromsø).

Mes observations au Horn Sound pendant l'hivernage de 1899—1900 sont déjà calculées, mais non encore mises au point. Les résultats obtenus promettent de fournir le matériel d'une monographie *Réfraction céleste et terrestre au Spitzberg*.

En prévision de retards dans l'ordonnance définitive de matériaux aussi abondants, je me suis occupé tout d'abord de ceux dont le calcul était indispensable pour obtenir le résultat définitif de la triangulation.\*

Dans le calcul de mes observations astronomiques j'ai été assisté, trois heures chaque jour, avec une intelligence et un dévouement incomparables, par les anciennes élèves des Cours Supérieurs de jeunes filles, MM-lles L. I. Timoféew et V. I. Richter pendant 1 mois, E. A. Vassilevsky pendant 3 mois, A. P. Parsky pendant 20 mois, ainsi que par ma sœur Taïssia, élève des mêmes cours. Je me fais un devoir de leur exprimer ici ma reconnaissance la plus cordiale. Je ne crois pas qu'à moi seul j'aurais été en état d'effectuer tous les calculs nécessités par mon programme.

La Commission du Spitzberg, attachée à l'Académie Impériale des Sciences a bien voulu prendre sur elle la rétribution du travail de mes collaboratrices. Je l'en remercie et lui adresse en outre ma profonde reconnaissance pour sa confiance en mes forces, son désir de me voir donner plus d'ampleur à mon travail et sa longue patience à en attendre la fin. Je ne sais si j'ai justifié cette confiance.

Poulkovo. Février 1909.

*A. Wassiliew.*

\* Les travaux relatifs aux bases ont été publiés en 1904—1907 sous le titre de *Mensuration de la base*: a) avec les fils, b) avec l'appareil de Struve. Quant aux coordonnées des signaux, aux calculs de l'heure observée pendant les oscillations des pendules, aux calculs des angles horizontaux et des centrations, je les ai communiquées avant 1904, sous leur forme définitive, à MM. Wittram, Hanksy, Bonsdorff, qui ont ainsi été mis en état de me précéder dans la publication de leurs travaux.

# 1. Cap Lee.

## Partie I.

### Arrivée et séjour au signal.

D'après le programme de la Commission russo-suédoise les géodésistes russes devaient en 1899 s'occuper, de concert avec les Suédois, au nord du Spitzberg, dans le détroit de Hinlopen. Les signaux géodésiques — cylindres et cônes en fer — avaient été disposés dans cette région en 1898 par l'expédition suédoise de reconnaissance sous la direction de M. Jäderin avec le concours du colonel russe M. Schulz. Dans la même année 1899, une expédition de reconnaissance sous la direction de l'académicien Tschernyschew, avec le concours du géologue suédois De-Geer, avait à placer des signaux dans la partie sud du Spitzberg baignée par le Stor fiord, afin de pouvoir y continuer sans obstacle les travaux dans le courant de l'année suivante.

Programme  
des travaux  
géodésiques.

La première moitié de l'été destiné aux travaux géodésiques se passa en tentatives de suivre rigoureusement le programme élaboré à St. Pétersbourg et à Stockholm. Arrivés au Spitzberg, nous fûmes retenus quelques jours au Horn Sound par le débarquement des effets nécessaires à l'hivernage. Continuant ensuite notre voyage sur le *Ledokol* N° 2 (brise-glace de Libau), nous rencontrâmes au nord du Spitzberg des glaces continues attendant au rivage même. Au milieu de ces glaces s'étaient arrêtés les vaisseaux de l'expédition suédoise partie avant nous. Notre brise-glace (*Ledokol*) essaya de se frayer une voie pour arriver au Hinlopen. La tentative réussit, la glace s'ouvrit devant nous ou s'enfonça dans l'eau, mais dans la crainte de manquer de charbon et dans l'impossibilité de nous en procurer, notre commandant, tout intrépide qu'il était, résolut qu'il ne fallût pas courir le risque de continuer et nous retournâmes au Horn Sound. En retournant au sud nous entrâmes dans la Kings Bay, l'Ais fiord et le Bell Sound: Les Suédois que nous avions quittés dans la Red Bay nous avaient assurés, en nous montrant la carte de Nordenskiöld et un morceau de charbon, que sur les rives des ces baies on pouvait trouver du charbon, selon eux parfaitement convenable pour les bateaux à vapeur. Nous en trouvâmes en effet dans l'Ais fiord derrière le cap Starostin<sup>1)</sup> (près du Green Harbour) et au Bell Sound près du Hofer Point, et nous en chargeâmes deux chaloupes pleines. Cependant c'était un charbon qui formait beaucoup de cendre et qui ne put donner au *Ledokol* qu'une vitesse de quatre noeuds.

Tentative  
infructueuse  
de suivre le  
programme.

1) Sur la carte anglaise de 1899 ce nom est altéré en C. Stratschin. Le poissonnier russe Starostin a passé trente hivers au cap Starostin. On y voit encore les ruines de sa cabane en pierres.

Nous eûmes à attendre au Horn Sound toute une semaine jusqu'à l'arrivée du vapeur auxiliaire *Betty* qui nous amenait de Tromsø une cargaison de charbon.

Observations  
au Horn  
Sound.

Ces huit jours ne se passèrent pas sans fruit. Mes compagnons établirent sur les montagnes des signaux pour déterminer la liaison géodésique de la station d'hivernage avec le réseau de triangulation du Spitzberg. Mrs. Serghievsky et Sikora étaient au mont Tchébychew, à l'Est de la station Konstantinovka alors en projet; Mrs. Hansky et Akhmatow étaient occupés à l'Ouest, au mont Savitch; moi-même, j'étais allé avec une tente et des instruments sur la plaine s'étalant entre ces montagnes et appelée dans la suite plaine Konstantinovskaïa, où je mesurai la base de 1284 m. pour le lever topographique, exécutai à l'aide de mes instruments le lever des points remarquables des alentours et fis avec toute l'exactitude possible plusieurs observations de latitude et de l'heure. Ces observations me servirent plus tard, lorsque j'eus à calculer la longitude de la station Konstantinovka.

Départ pour  
le Stor fiord.

Le 1 Août (nouveau style), juste à minuit de lundi à mardi d'après l'heure moyenne de l'Europe, le *Ledokol* quitta le Horn Sound pour aller au Stor fiord et tâcher d'atteindre le détroit de Hinlopen du côté sud, en passant par le détroit de Freeman ou Thymens. Sur le *Ledokol* se trouvaient le membre de la Commission O. Backlund, ainsi que tout le personnel géodésique de l'expédition, M-rs Serghievsky, Hansky, Sykora, Akhmatow et moi.

Tempête au  
Stor fiord.

Aussitôt que nous eûmes franchi la partie sud de la côte Ouest du Spitzberg, nous fûmes surpris par une tempête venant du Nord. Malgré le vent qui était vraiment terrible, le commandant J. Yakimovitch résolut d'avancer dans la direction du cap Lee où d'après la carte devait se trouver un bon mouillage.

Par suite de sa construction semblable à une caisse oblongue à fond presque plat, le *Ledokol* ballottait de tous côtés, s'inclinant de 45° et faisant eau par tous ses bords. L'eau courait d'un côté à l'autre du pont, tant le secouement était fort et saccadé.

Quelques-uns seulement du personnel savant, non sujets au mal de mer, se hasardèrent à monter de temps à autre sur le pont du commandant pour jouir du spectacle des éléments en fureur; les autres restaient couchés comme morts, la face livide, abattus par le mal de mer. Même ceux qui se portaient bien préféraient par ce ballottement rester couchés dans leur cabine, où ils avaient à risquer de ne pas toujours garder leur équilibre. A défaut d'autre place sur le vaisseau — M. Backlund occupait seul une petite cabine à part — nous nous établîmes sur les divans de la salle à manger et de la cabine du commandant, mais les divans étaient si étroits que dans les forts ballottements il nous arrivait d'être jetés par terre. La salle à manger était devenue ainsi un vrai lazaret et ce jour-là il ne fut pas question de dîner: ceux qui étaient bien portants se contentaient d'aller se mettre quelque chose sous la dent au buffet et cela tour à tour, car le buffet était si petit que deux personnes seulement pouvaient y entrer à la fois.

Enfin, à 7 heures du soir, nous atteignîmes le cap Lee où nous jetâmes l'ancre dans une eau apaisée. Nos malades revinrent à la vie et, les figures toutes joyeuses, on se mit à table pour souper de grand appétit. Plusieurs étaient restés 24 heures sans manger.

Le 2 Août, à 11 h. 37 m. du matin, nous quittâmes le cap Lee et nous nous dirigeâmes vers le détroit de Freeman ou Thymens. A 2 h. 55 m. nous rencontrâmes les premiers glaçons. Devant nous la mer semblait porter une couverture blanche et unie de glace flottante. Le *Ledokol* louvoyait adroitement entre les glaçons. A tout moment on entendait la sonnette du commandant donnant au machiniste l'ordre de modifier la marche. La surface de l'eau était unie comme un miroir. Nous distinguions parfaitement les murailles abruptes gris noirâtre des deux rives constituées par des couches horizontales de roches sédimentaires. Le haut des rives était couvert d'un épais brouillard que nous voyions aussi suspendu au-dessus de nous. L'action érosive et désagrégeante de la nature avait découpé dans les escarpements des rives une suite de saillies ressemblant à des colonnes noires. Le spectacle était vraiment original et d'une beauté sauvage.

Tentative  
d'atteindre  
Hinlopen du  
côté Sud.

La rive nord dépassée, nous prîmes la direction NE. Nous nous vîmes bientôt suivis par un troupeau de dauphins qui plongeaient et s'ébattaient autour de notre vaisseau; au loin jaillissait une fontaine d'eau lancée par une petite baleine. A 3 h. 15 m. nous nous trouvâmes enveloppés dans le brouillard et nous jetâmes l'ancre. A 5 heures il fut décidé de retourner en arrière.

Une heure environ avant cette décision, M. Backlund, pensant qu'il valait mieux rester dans le Stor fiord et y commencer les travaux, nous avait réunis dans le salon pour délibérer sur cette question. Voici quelles étaient ses raisons:

Nouveau  
plan de  
travail.

- 1) L'état des choses dans le Nord du Spitzberg était évidemment loin de favoriser notre but.
- 2) Trop de temps avait déjà inutilement été perdu.
- 3) Pouvions-nous perdre plus de temps encore? Et à cela il répondait négativement.
- 4) Le Stor fiord était libre de glace et par conséquent nous pouvions en disposer.

„De tout cela, concluait M. Backlund, il résulte que nos travaux doivent être commencés par le Stor fiord. La circonstance que des signaux n'ont été placés qu'aux points Sud, Keilhau et Hed-gehog, ne peut nullement nous arrêter“... „Je suis persuadé, ajouta-t-il, qu'il suffira de deux jours pour ériger des signaux aux points Nord. Aux points Est, Whales Point et High Rock, nous placerons les signaux nous-mêmes et c'est là que nous commencerons nos observations“. En même temps O. Backlund me proposa de me charger du High Rock, le point le plus dangereux.

Après quelques objections de la part de M. Serghievsky, très désireux de suivre strictement le programme, il fut décidé que l'on resterait au Stor fiord.

Cette décision me réjouit tout particulièrement parce que nous étions ainsi libres de travailler comme nous l'entendions. La partie Sud du Spitzberg baignée par le Stor fiord était d'ailleurs la moins explorée et comme vierge encore au point de vue géodésique, le signal „Tas de pierres en forme de ruche“, appelé ainsi par Jäderin dans la description des signaux qu'il nous avait communiquée en 1899, ne pouvant être regardé comme commencement des travaux géodésiques.

MM. Serghievsky, Hansky et Akhmatow gravirent avec les matelots la montagne pour y réparer la pyramide en pierres, élevée en 1898 sous la direction de MM. Jäderin et Schulz, pendant que je restai sur le vaisseau pour mettre de l'ordre dans mes tableaux d'observations qui devaient me faciliter aux signaux la recherche des étoiles.

Relâche au  
cap Lee.

Préparation  
des tableaux  
d'observa-  
tion.

A Poulkovo, distribuant à parties égales notre futur travail, MM. Serghievsky, Sykora, Akhmatow et moi, nous avons calculé les angles horaires et les distances zénithales de toutes les étoiles de 1-re et 2-e grandeur visibles au Spitzberg pour chaque degré de l'azimut entre  $0^{\circ}$  et  $\pm 30^{\circ}$  au Nord et au Sud, entre  $\pm 60^{\circ}$  et  $\pm 120^{\circ}$  à l'Est et à l'Ouest, ainsi que pour toutes les  $40'$  de latitude que l'on peut observer au Spitzberg. Trouvant que ces tableaux laissaient encore à désirer quant à la rapidité de la recherche des étoiles, j'avais encore à Poulkovo proposé à mes collègues de les poursuivre jusqu'au calcul des temps sidéraux correspondant aux distances zénithales déjà calculées et aux azimuts à l'Est et à l'Ouest du méridien. J'avais même proposé un schème permettant de classer en un petit cahier tous les résultats calculés. Ma proposition n'avait pas été acceptée comme offrant un immense travail, mais convaincu de tout l'avantage qu'il y avait à retirer de mon projet j'avais pris sur moi de l'exécuter seul. Pendant toute la durée du trajet de Stockholm au Horn Sound j'avais travaillé sans désemparer; maintenant tous les calculs étaient prêts et il ne me restait qu'à revoir certaines particularités<sup>1)</sup>.

Délibération  
ultérieure  
touchant le  
plan des  
travaux.

Ceux de mes camarades qui avaient gravi la montagne revinrent après minuit du 3 Août. On commença alors à débattre la question de savoir si l'on ferait des observations au point High Rock ou s'il fallait exclure du réseau ce point que les glaces flottantes rendaient dangereux à atteindre. Ne connaissant d'ailleurs pas l'altitude à laquelle le signal serait élevé, il était impossible de dire d'avance s'il serait visible du Keilhau et du Hedgehog.

Quant à M. Backlund, on le sait, il voulait exclure High Rock de la triangulation car „nous n'avions plus devant nous que peu de temps et en perdre encore devenait imprudent“.

Il fut décidé que nous nous rendrions, M. Serghievsky et moi, accompagnés de trois hommes, à Förväxlingsudden<sup>2)</sup> pour y élever un signal<sup>3)</sup> en attendant que le *Bakan* arrivât de l'Ouest et que le personnel chargé de la reconnaissance se mît au courant des nouveaux plans de travail.

Dans la matinée du 3 Août, le *Ledokol* et *Betty* (qui la veille nous avait amené du charbon) quittèrent le cap Lee et jetèrent à 11 heures l'ancre dans la baie Anderson.

Excursion au  
Förväxlings  
Point.

A 4 h. nous partîmes, M. Serghievsky et moi, accompagnés des subalternes Stepanow, Morchnew et Bakanin, pour Förväxlings Point. Le capitaine du *Ledokol* avait mis à notre disposition un grand canot avec le pilote Rungue, homme très expérimenté. Les vivres avaient été calculés pour cinq jours.

Avant le départ j'avais comparé ma montre Perret N° 68469 avec le chronomètre E. 433 du *Ledokol*.  
Ericsson N° 433 — Perret<sup>4)</sup> =  $1^h 5^m 49^s.8$ .

1) La pratique prouva dans la suite à mes camarades l'utilité de la forme des tableaux que j'avais proposée. MM. Kostinsky et Pédachenko en prirent simplement la copie, M. Serghievsky fit pendant l'hivernage les mêmes calculs que ceux que j'avais déjà tout prêts. Une copie de mes tableaux fut offerte aux Suédois le 23 Mai 1900 lors de leur arrivée au Horn Sound.

2) Sur les cartes anglaises on lit Channings Point, sur celles des Suédois—Förväxlingsudden. Pendant l'expédition c'est le nom suédois qui s'est établi.

3) Le fait que nous avons pris si peu d'hommes pour la construction du signal s'explique par notre inexpérience à cette époque.

4) D'ici et de mes observations de l'heure au cap Lee (v. à la partie II, chap. V; les corrections et les comparaisons des chronomètres) nous avons la correction approximative de la montre Perret:

Heure moyenne de Greenwich — Perret =  $-1^h 55^m 2^s$ .

Pour la correction exacte et les détails voir la monographie: A. S. Wassiliew. *Longitudes de Horn Sound et de quelques points au Spitzberg*.



Dans la description de cette excursion l'heure est toujours donnée sans correction, d'après Perret.

A 3 h. 46 m. les anéroïdes qui nous accompagnaient avaient été comparés avec le baromètre Adie № 74, suspendu pendant la navigation dans le cabinet du capitaine:

	Lectures	pouces	Différences à 0°
Adie № 74 <sup>1)</sup>	69° 8 F.	29.686	Adie—Naudet = $-1.09^{\text{mm}}$
Naudet № 12043	+21° 0 C.	$754.8^{\text{mm}}$	Adie—Negretti = $+1.22^{\text{mm}}$
Negretti № 5743	compensé	750.0	

Après avoir trois ou quatre fois changé d'amures nous fûmes au cap Förväxlings, mais l'escarpement de la rive rocheuse nous empêcha d'aborder. Nous prîmes alors la direction du Sud et après avoir rencontré un banc de pierres presque à fleur d'eau que nous réussîmes à traverser sans accident, nous abordâmes après minuit à une rive sableuse peu inclinée.

Pendant le trajet, des dauphins prenaient leurs ébats autour de nous, mais ils plongeaient si adroitement que pas un de mes compagnons ne put même les viser avec son fusil. La journée était assez sombre, le brouillard s'étendait au-dessus de nos têtes, mais sans nous envelopper. A l'Est nous n'apercevions que le pied de montagnes noires et de glaciers bleuâtres qui semblaient sortir de la mer.

Nous avançâmes le canot aussi loin que possible sur le sable, établîmes notre tente, allumâmes un bon feu de bois flottant abondant en cet endroit, mangeâmes, prîmes le thé et nous couchâmes à 3 h. du matin. Dans la traversée nous avons beaucoup souffert du froid, un repas chaud et un bon sommeil venaient tout à propos.

Août 4. ♀. Nous ne nous réveillâmes qu'à 2 h. de l'après-midi. Après avoir pris le thé et mangé un peu de jambon, M. Serghievsky et moi, accompagnés des matelots Morchnew et Stépanow, nous partîmes à travers la presqu'île en prenant la direction du Nord. Le matelot Bakanin, chargé du ménage, resta dans la tente. Avant le départ de la rive Sud du cap Förväxlings nous prîmes les lectures suivantes:

Marche à  
travers la  
presqu'île.

2 <sup>h</sup> 52 <sup>m</sup>	Anéroïde № 12043	+7° 8 C.	$755.6^{\text{mm}}$	Différence à 0°
	Anéroïde № 5743		753.0	Naudet—Negretti $+1.65^{\text{mm}}$

Température extérieure de l'air +3° 4 C. d'après le thermomètre № 13211 (Мюллеръ № 763).

Cette localité est très marécageuse. Tout en pataugeant bravement dans ce marais couvert de mousse nous n'avancions que très lentement. A 3—4 klm. vers l'Ouest se voyaient deux lacs et au-delà les éminences rocheuses formant la côte; à l'Est s'apercevaient les versants des montagnes

1) Correction constante pour le baromètre № 74 =  $-0.00024$  pouce =  $-0.0061$ .

Coefficient de température pris pour l'anéroïde Naudet № 12043 =  $-0.115$  t. Voir plus bas, partie II, chap. VIII.

Les détails des corrections et les autres renseignements concernant les instruments sont consignés dans monographie: A. S. Wassiliew. *Description et étude de quelques instruments employés dans l'expédition du Spitzberg.*

intérieures de la presqu'île. Au nord s'élevaient des montagnes noires dont l'une était beaucoup plus haute que les autres et c'est vers cette dernière que nous nous dirigions. Mais bientôt notre marche fut interrompue par un profond ravin où coulait un torrent rapide entre des berges glacées. Le ravin était tout encombré de glaçons. L'eau rongéant cette glace s'était formé un lit à parois de 3, 4, 5 m. de hauteur. S'il était possible de traverser l'eau, il était en revanche impossible d'y descendre.

En remontant un peu le torrent nous trouvâmes une descente moins raide inclinée d'environ 60° et, du côté opposé, un talus qu'il était possible de gravir. Je me couchai sur la glace et je me laissai glisser, mais je ne pus m'arrêter à temps et je tombai dans l'eau. Dans la crainte d'être emporté par le courant je le traversai ayant de l'eau jusqu'au-dessus des genoux et je gravis le talus opposé. M. Serghievsky, dans l'impossibilité de trouver un endroit plus commode, suivit mon exemple. Stepanow et Morchnew traversèrent le torrent à un autre endroit en faisant comme nous.

Après avoir déversé l'eau de nos bottes, nous continuâmes notre chemin tout mouillés. La route devenait plus facile, nous marchions sur des pierres couvertes de mousse, des mares se présentaient de temps à autre. Le sol rocheux était évidemment à une très petite profondeur, en certains endroits il se montrait même à nu. Nous arrivâmes enfin au point que nous voulions atteindre. Nous gravîmes sans trop de difficulté la montagne la plus élevée de la péninsule qui toutefois ne dépasse pas 200 mètres. Un magnifique panorama s'étendait devant nous. Le ciel était couvert. Le Nord et l'Ouest étaient libres de brouillard; à l'Est et au Sud la brume ne se montrait que dans le lointain.

Baie  
Genevra.

L'eau calme de la mer brillait comme un miroir. Les glaciers blancs de la rive opposée et les montagnes noires avec leurs tâches de neige s'y reflétaient vivement. Aucun glaçon ne flottait dans la baie. Un vent frais soufflait du Nord-Nord-Est. Nos habits mouillés nous glaçaient surtout les pieds et les mains.

Mesure  
des angles.

M. Serghievsky essaya de prendre avec une boussole de Schmalkalder la mesure des angles entre les points les plus saillants, mais le vent agitant l'aiguille de la boussole, il fut impossible de faire des observations quelque peu exactes. Je recourus alors à l'instrument de Hildebrand que portaient nos hommes Morchnew et Stépanow et je réussis à faire l'opération pour quelques-unes des montagnes les plus rapprochées de la rive opposée. Mais comme la montagne la plus voisine de nous masquait la vue de la rive Ouest du Stor fiord, nous résolûmes de nous y rendre pour y chercher un point propre à établir un signal. En chemin nous fûmes surpris par le brouillard.

Les observations avec la boussole avaient donné

pour l'extrémité de la saillie est près du Helis Sound	44—42° NE
pour la place de notre relâche	220°

Les lectures sur le cercle horizontal de l'instrument Hildebrand étaient

1) Mont à l'Est de la baie Genevra, bord droit	140° 46'
(c'était probablement un promontoire sur la rive Helis Sound)	

2) Massif noir du Hellwald: bord Est	130° 29'
„ Ovest	119 25
3) Massif noir plus petit: bord Est	113 11
„ Ovest	108 20
4) Monticules sortant du glacier:	a) 99 5
	b) 78 11
5) Points saillants du mont Edlund:	a) 62 12
	b) 54 47
	c) 49 0
	d) 43 8
6) Mont Chameau (dans le groupe d. monts Snellius) <sup>1)</sup>	a) 35 42
	b) 30 52

Plus loin au Sud-Ouest l'horizon était caché par la montagne la plus rapprochée de nous et dont les bords donnaient les lectures  $M = 30^{\circ} 20'$ ,  $N = 22^{\circ} 40'$ . Une autre des montagnes voisines donnait  $L = 35^{\circ} 25'$ . Le mont Lee, dans le brouillard, donnait approximativement  $274^{\circ} 24'$ .

L'anéroïde de poche donnait sur la montagne les indications suivantes:

6 <sup>h</sup> 18 <sup>m</sup>	commencement des mesures	736 <sup>mm</sup> .7
7 35	fin des mesures	736.0

Ce qui correspond à l'altitude de 170 mètres <sup>2)</sup>).

Sur les hauteurs que nous franchissions le sol était formé de diabases. Les sommets étaient encombrés de si grosses pierres, pour la plupart cubiques, qu'il n'y avait pas à penser, à nous quatre seulement, d'y établir un signal, et comme d'ailleurs nous étions enveloppés d'un fort brouillard, nous résolûmes de retourner à notre tente.

Sur le chemin de retour je devançai par hasard assez considérablement mes compagnons et, Brouillard. le brouillard s'étant encore subitement épaissi, je les perdus de vue. Malheureusement M. Serghievsky avait seul une boussole. Je criai mes camarades, personne ne me répondit.

Quoique par inexpérience je ne me rendisse pas compte de tous les dangers que je courais, je n'étais pas cependant sans éprouver une grande crainte de m'égarer dans ces montagnes et d'y mourir gelé. Heureusement je ne perdus pas la présence d'esprit. Pour ne pas m'écarter de la vraie direction dans le brouillard je remarquai devant moi trois pierres formant une ligne droite; arrivé à la première je choisis d'après les deux autres une troisième à une certaine distance et ainsi de suite.

Quelle ne fut pas ma surprise lorsqu'au bout d'un certain temps je trouvai un assez profond ravin où coulait avec bruit un ruisseau à gauche, tandis que selon moi la mer devait se trouver à droite et que tous les ruisseaux devaient se diriger de ce côté. La direction que nous avions prise pour retourner à la tente était bien plus à l'Ouest que celle que nous avions prise en partant. Je

1) Voir A. S. Wassiliéw. *Voyages à la partie centrale du Spitzberg en 1900 et 1901*. Chap. VII.

2) Les lectures des anéroïdes prises pendant notre relâche près de la rive de la mer sont prises en considération. Le calcul de la hauteur est fait d'après les tableaux de M. Angot insérés dans les *Tables météorologiques internationales*.

m'arrêtai et me mis à réfléchir. La seule pensée que le brouillard pourrait durer deux jours comme nous en avions déjà fait l'expérience en arrivant au Horn Sound me jeta dans l'angoisse. J'étais alors encore dans l'ignorance que je pourrais rencontrer un ours. J'étais sans arme. Nous étions tous convaincus qu'il n'y avait pas d'ours au Spitzberg, qu'ils avaient été exterminés par les chasseurs ou qu'ils s'étaient retirés vers le Nord. Cependant la direction du ruisseau ne me fit pas changer de route, je traversai le ravin et, marchant toujours dans la direction que j'estimais la vraie, j'arrivai au sommet d'une éminence où pour ménager mes forces je me blottis à l'abri du vent sous une pierre dans l'espoir que le brouillard vînt bientôt à se dissiper. Par bonheur mon attente ne fut pas longue, j'aperçus l'endroit de notre relâche et mes compagnons qui m'avaient devancé d'environ trois kilomètres. J'avais donc suivi une bonne direction.

Bientôt j'arrivai au ravin où il nous était arrivé de prendre un bain. Je traversai facilement l'eau, mais il me fut très difficile d'arriver au haut du talus qui avait une pente de 45°. La pluie tombait à flots, de nouveaux ruisseaux s'étaient formés, j'étais trempé jusqu'aux os et tout crotté. Il ne m'avait pas fallu moins d'une demi-heure pour gravir en rampant les trois ou quatre saignées de la muraille de glace.

Retour  
à la relâche.

Arrivé à la tente à 10 h. 38 m. du soir j'y trouvai mes compagnons se réchauffant à la chaleur d'un fourneau de pétrole. Quoique la rive fût jonchée de bois flottant, débris de bateaux, planches de vaisseaux, côtes de barques de pêcheurs, tout était tellement humide que par la pluie battante il eût été impossible d'allumer un bon feu. Je n'eus d'ailleurs pas à m'en plaindre: en comparant le beau feu de la veille à la maigre flamme de notre lampe à pétrole, je trouvais qu'un bûcher à ciel ouvert est en effet très gai pour l'âme, mais ne réchauffe pas du tout le corps.

A 10 h. 58 m. je notai sur la rive Sud du Förväxlings Point :

Anéroïde № 12043	+ 5°9	753 <sup>mm</sup> .4	Différence à 0°
Anéroïde de poche		751.0	Naudet—Negretti + 1.63 <sup>mm</sup> .

Aussitôt après mon arrivée j'avais émis l'opinion qu'il fallait sans prendre du repos retourner au *Ledokol*, car vouloir aller au Nord de la presqu'île pour y chercher un point favorable et y construire un signal me paraissait chose bien difficile à exécuter; contourner le promontoire avec notre barque me semblait impossible et attendre l'arrivée du *Ledokol* comme c'était convenu était selon moi désavantageux. Après quelques objections M. Serghievsky s'était rangé à mon avis. Nous partîmes à 3 heures du matin (5 août).

Retour  
au Ledokol.

Remettre à flot, pendant le reflux, notre lourde barque couchée sur le sol à plusieurs saignées de la rive, fut pour nous un travail bien pénible. Nous ne réussîmes que grâce à l'heureuse idée de notre pilote Roungue d'employer les mâts et les rames en guise de rouleaux et de leviers. Nous réunîmes tous nos efforts et la barque se trouva enfin sur l'eau. En fait de ressources d'esprit les matelots militaires Morchnew et Bakanin s'étaient montrés bien inférieurs aux matelots volontaires. L'électrotechnicien Stépanow, tout mouillé, avait si froid dans sa capote de soldat qu'il se tenait là comme une poule mouillée au lieu de se réchauffer comme les autres en travaillant.

Le temps, jusque là pluvieux et sombre, changea bientôt. Le ciel étendit au-dessus de nos têtes son dais bleu sans le moindre nuage, le soleil darda ses rayons et toute la nature reprit ses couleurs. Par un faible vent qui soufflait de la côte et enflait nos voiles nous avançâmes lentement. A droite s'apercevait à nu le banc rocheux que nous avions eu tant de peine à traverser en notre premier passage, à gauche se développait un magnifique tableau. Les versants rocheux et noirs des montagnes descendaient dans l'eau en pentes escarpées. D'étroits glaciers, formant comme des rubans, s'élevaient haut, bien haut, et allaient se perdre sur le plateau neigeux de l'intérieur. Le pilote Rungue tenait à la fois le gouvernail et manoeuvrait les voiles. Lorsque le vent cessait et que les voiles ballotaient contre le mât, nous nous réchauffions au soleil en nous contenant de nous demander s'il ne serait pas mieux de nous mettre aux rames.

Tout à coup nous fûmes surpris par une rafale. Le pilote tourna la barque contre le vent, mais bientôt nous vîmes que ce n'était pas à un simple coup de vent que nous avions affaire. C'était une vraie tempête venant de la côte et devenant de plus en plus forte. D'abord nous tîmes les voiles prêtes à être rapidement baissées, puis nous les enlevâmes et ne gardâmes qu'une seule bonnette qu'il fallait à chaque instant larguer et tendre de nouveau. Cette fois encore nous dûmes reconnaître la supériorité des matelots volontaires sur les militaires. Nous eûmes tous à travailler, les uns à plier ou à lier les voiles, les autres à tenir les cordages tendus jusqu'à se rompre. Le pilote Rungue commandait, manoeuvrait le gouvernail et tenait le bout des écoutes.

Tempête  
locale.

Après une heure environ d'une navigation si agitée la tempête cessa aussi inattendument qu'elle était venue. Les voiles tombèrent de nouveau le long du mât et nous finîmes par nous mettre à ramer. Ce ne fut qu'alors que nous comprîmes que la tempête que nous venions de traverser était due à un vent froid descendant du plateau intérieur par le glacier devant lequel nous avions passé.

En nous rapprochant de la baie Anderson, partie du Stor fiord, mais qui en est séparée par deux ou trois îles assez basses, nous eûmes la joie d'y voir encore un membre de notre flotille du Spitzberg, le transport *Bakan*. De retour au *Ledokol* j'appris avec grand plaisir qu'il avait été définitivement décidé que pendant l'été nous travaillerions au Stor fiord.

Dans la baie  
Anderson.

Pendant le dîner il me fut annoncé que le 6 Août j'aurais à me rendre avec mes hommes au signal Lee pour y faire des observations astronomiques et géodésiques, et que M. Serghievsky partirait aussitôt après moi, dans le même but, pour Whales Point. Deux heures après le dîner le vapeur *Betty* leva l'ancre, emmenant en Europe le membre de la Commission O. Backlund.

Résolution  
définitive.

Août 6. ☉. Le *Ledokol*, sorti de grand matin de la baie Anderson, arrivait déjà à 10 h. au cap Lee. Je me mis à réunir tous les effets qu'il me fallait, d'après une liste déterminée à l'avance après mûre réflexion. Je rencontrai surtout beaucoup de tracas à rassembler les instruments dont les caisses avaient été embarqués sans ordre dans le besoin où l'on avait été de les placer dans tous les coins libres. Il fallait retirer les lourdes caisses en les faisant passer par des trappes très étroits, toujours dans la crainte de les voir bousculées ou heurtées, déballer les instruments néces-

Débarque-  
ment au cap  
Lee.

saires, réemballer ceux qui restaient et les lier à nouveau pour les préserver de tout heurt pendant le roulis.

A 3 h. commença le débarquement des effets sur la rive. Je me sentais le cœur tout joyeux, je donnais mes ordres tout en travaillant moi-même, mais bientôt un sentiment triste s'empara de moi: J'aperçus tout à côté de nous le squelette d'une barque échouée qui avait été jetée sur la rive; plus loin s'élevaient les massifs presque à pic du mont Lee, à droite, non loin du rivage, on voyait un „gourii“ (pierres accumulées) contenant cinq squelettes d'hommes péris dans ces parages.

A 4 h. tout était déjà débarqué et, à 9½ h. du soir, placé sur la montagne à côté du signal. Nous avions tous peiné, 18 hommes, mes camarades et moi, pour monter les effets.

Sous le rapport de la facilité de l'ascension, le signal Lee occupe le troisième rang parmi les 12 signaux du réseau russe, le premier rang appartenant à Whales Head, le second au cap Förvåxling.

Au pied du mont Lee se trouve un endroit favorable pour y jeter l'ancre, ainsi qu'un bon port à l'abri du vent à l'exception du côté W.

Pour rendre le débarquement plus commode nous n'avions pas arrêté les canots qui portaient les effets à la rive rocheuse à l'intérieur de la baie formée par le versant sud de la montagne, mais un peu plus au Nord, en dehors de la baie, où la rive est sableuse. De là nous avons transporté les effets à bras, contournant d'abord la proéminence du cap, puis tournant vers le Nord et gravissant la montagne en passant devant une croix russe brisée. De ce côté la pente peu raide offre une montée assez facile, mais au sommet un marais boueux rend la marche très pénible. Les endroits les plus escarpés sont jonchés de blocs quadrangulaires dalliformes de diabases. Par leur aspect ces blocs, constitués par des couches assez fines, rappellent de grands in-folio à feuillets en pierres.

Comme je viens de le dire, la cime de la montagne est marécageuse. Quand nous y arrivâmes, le temps était chaud et le sol partout mouillé. A une vingtaine de pas du signal, à un endroit qui nous parut moins humide, nous tendîmes deux tentes, l'une pour mon camarade Hansky et moi, l'autre pour les soldats.

Personnel  
du signal  
Lee.

Mes camarades et les soldats qui devaient nous quitter retournèrent au canot après nous avoir fait leurs adieux et nous avoir souhaité bon succès dans nos travaux (nous allions commencer la triangulation). Au signal, nous restions:

- 1) Moi, comme chef, chargé des observations géodésiques et astronomiques.
- 2) M. Hansky, qui avait à faire le lever photographique.

Les subalternes:

- 3) Le sous-officier en chef de la compagnie de l'Ecole électrotechnique, P. Dmitriew.
- 4) Le matelot de la 1-re section du 18-e équipage de marine, S. Doroféew,
- 5)        "                               "                               "                               K. Noskow,
- 6)        "                               "                               "                               A. Grouzdew.

Tandis que le repas se préparait et que l'on chauffait la bouilloire je me mis sans perdre un instant à monter le trépied de l'instrument universel de Bamberg. Comme le sol me semblait peu solide, je choisis à une quinzaine de pas du signal, du côté Nord-Est, un endroit qui me parut plus favorable; au moyen de crochets je suspendis au-dessous du trépied un filet que je remplis de pierres et, pour mieux enfoncer dans le sol le trépied, je le surmontai d'un poids d'environ vingt pouds (328 kgr.).

Commence-  
ment du  
travail.

Après nous être restaurés et avoir pris le thé, nous nous couchâmes à 1½ h. de la nuit (je garde la définition habituelle, quoiqu'il n'y ait pas de nuit au Spitzberg pendant l'été).

7 Aout C. A 6 h. du matin nous étions sur pied. Un brouillard que traversaient les rayons du soleil nous entourait. Aussitôt je débballai avec le concours de Dmitriew l'instrument universel de Bamberg et nous l'établîmes sur le trépied. Le soleil avait disparu. Ce ne fut qu'à 10 h. qu'il reparut et que je pus faire deux déterminations du point Sud sur le cercle de l'instrument. C'était là le commencement des travaux astronomiques.

Commence-  
ment des ob-  
servations  
astronomi-  
ques.

Tout le reste de la journée nous nous vîmes entourés du brouillard à travers lequel cependant perçait le soleil. Voir les étoiles était chose impossible. Je résolus alors de recueillir aussi des observations solaires, dans la pensée que si leur exactitude ne suffisait pas dans l'estimation géodésique de la latitude de la station, elles suffiraient du moins, de concert avec les autres observations, à me faire juger de la valeur du coefficient de la réfraction dans des parages d'une latitude aussi élevée. Un peu après midi je réussis à prendre 8 hauteurs du soleil et à 6 h. du soir je pus encore déterminer 4 hauteurs à travers le brouillard.

Ce qui me causait le plus de souci, c'était l'instabilité du trépied: malgré le poids énorme dont je l'avais chargé la veille, la bulle du niveau vertical s'était déplacée de 1 à 2 divisions pendant que je marchais autour de l'instrument.

M. Hansky s'était rendu au promontoire Blanck avec trois hommes et le photothéodolite, mais à son retour il se plaignait de n'avoir pu rien faire à cause du brouillard.

Après midi j'établis au nord, sur une colline, une mire consistant en une perche consolidée dans le sol boueux du marais au moyen de pierres<sup>1)</sup>.

Pendant les observations du soir je m'aperçus que les fils du micromètre du microscope II au cercle vertical s'étaient détendus, qu'ils n'étaient plus parallèles et que leur courbure pouvait nuire à l'exactitude des observations. Il faut d'ailleurs ajouter que l'instrument Bamberg № 7379 dont je disposais, nous avait été livré par le mécanicien avec des fils mal tendus<sup>2)</sup>. Sous l'influence de l'humidité de l'air les fils du micromètre de l'oculaire jouaient un peu en leur parallélisme ou parfois se tendaient tout à fait. Malgré ce défaut je pouvais cependant me tirer d'aff-

Les fils de  
l'instrument.

1) Quant à la mire confectionnée d'après le projet de M. Serghievsky — plaque de fer à cercles alternativement blancs et noirs, fixée à un pieu à l'aide de vis de pression — je n'en pus faire aucun usage. La stabilité d'une pareille mire n'est guère garantie, parce que par un vent fort la plaque de fer doit nécessairement faire voile. Le seul moyen d'éviter cet inconvénient eût été de l'attacher à un pilier solide en pierres.

2) Ce défaut avait déjà été remarqué le 14 Juillet dans le Horn Sound, lorsque l'instrument avait été la première fois sorti de la caisse dans laquelle il nous avait été envoyé par Bamberg directement à Tromsø.

faire en tâchant de me servir dans les observations d'un même endroit du champ visuel<sup>1)</sup>. Mais appliquer cette méthode au microscope *II* eût été chose très peu sûre, car à un même endroit choisi des fils (dans le même champ de vue du microscope) pouvaient correspondre sur les traits des points se trouvant à une distance variable de leurs extrémités, de sorte que pour erreurs des traits pouvaient être prises même les inégalités dans leur tracé. Ces considérations me firent laisser dans le tube les fils tels qu'ils étaient, mais je déchirai ceux du microscope pour les remplacer par d'autres.

Profitant de l'absence de M. Hansky et de la tranquillité qui régnait dans la tente, je me mis au travail. Cela ne me réussit point du tout. Au moindre vent qui agitait la tente, les fils de cocon déjà préparés se rompaient ou bien, au cause de l'insuffisance de l'éclairage dans notre tente grise, je les rompais moi-même par mégarde en voulant les fixer à leurs places. Après m'être tourmenté ainsi pendant 5 heures, je remis la besogne au lendemain. Heureusement le ciel était sombre et d'ailleurs il eût été inutile de chercher à voir sur les montagnes voisines, ça et là libres de brouillard, des signaux qui n'existaient pas encore.

Le 8 Août, à 1 h. 20 m. de l'après-midi, les fils étaient remis en ordre et comme il fallait laisser au vernis (vernis de menuisier) le temps de se sécher, je laissai pour le moment le microscope de côté. M. Hansky étant de nouveau parti pour ses recherches et recueillir en même temps des fossiles, je profitai du temps sec pour transférer les tentes sur un autre endroit. Sous la toile cirée qui tenait lieu du plancher il s'était formé dans le marais des creux si profonds qu'à chaque pas que nous faisions dans la tente, l'eau sourdait de dessous. J'ordonnai à mes matelots de ramasser dans les alentours de ces dalles dont j'ai parlé plus haut, et d'en faire un pavé pour chacune des tentes. Lorsque les tentes furent placées, nous recouvrîmes encore le pavé d'une toile cirée. Pour sécher le sol sous les dalles, nous creusâmes des rigoles autour des tentes, mais la suite prouva que ce travail avait presque été fait en vain; il suffisait d'enfoncer une pelle dans le sol pour y rencontrer l'eau à 2 verchok (8—9 cm.) de profondeur. Quant au dallage, il nous fut d'une grande utilité. Dès lors il n'y eut plus d'autre humidité dans les tentes que celle que nous apportions avec nos bottes. Dans la suite nous établîmes même peu à peu jusqu'à l'instrument un chemin avec des dalles qui s'y trouvaient dans les alentours.

A 6<sup>h</sup>54<sup>m</sup> tout était dans le brouillard hormis le Whales Point, parfaitement visible, mais encore sans signal.

A 7<sup>h</sup>18<sup>m</sup> la neige commença à tomber, nous ne voyions plus que du blanc. La température de l'air marquait —0°6 C., le baromètre (anéroïde) 715<sup>mm</sup>.5 et l'air de la tente +3°2 C. Le baromètre allait baissant. Par l'expérience que j'avais acquise au Horn Sound je pouvais conjecturer que le temps allait tourner en tempête. Pour obvier à tout accident, je fis assurer les tentes par six nouveaux cordages et, dans la crainte que, si les cordes ne rompaient pas, les piquets auxquels elles étaient attachées et qui étaient enfoncés dans le sol marécageux, ne résisteraient pas, je les fis charger de grosses pierres.

1) Les fils mobiles du micromètre oculaire avaient été retendus en hiver.

Tentative de  
tendre de  
nouveaux  
fils.

Barrage con-  
tre les eaux  
du marais.



A 8<sup>h</sup> du soir la neige s'épaissit encore, elle tombait à gros flocons. J'étais dans une situation toute nouvelle que je n'avais pas encore éprouvée. Je me trouvais à un signal où la confiance de la Commission m'avait envoyé. J'avais charge d'âme des aides que l'on m'avait donnés, tout me rappelait la responsabilité que j'avais prise et l'importance de chacun de mes pas, de chacune de mes minutes. Nous étions seuls, isolés du monde, pas un être humain autour de nous sur des dizaines de verstes. Notre tente n'était pas même doublée, le vent y soufflait par tous les interstices, au dehors la neige, une température au-dessous de 0°. Paysage d'hiver, et nous étions au 27 Juillet (ancien style)! Et penser qu'au Sud, dans mon pays natal, mûrissaient les melons, les abricots, le raisin! Je n'oublierai jamais l'impression qu'avait produite sur moi la nouveauté et l'étrangeté de cette situation.

Vue d'hiver  
en été.

12<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> de la nuit. Vent assez fort, air plein de neige. Sous le poids de la neige la traverse supérieure de la tente, déjà à demi rompue pendant la montée, commença à céder. Doroféew et Grouzdiew renforcèrent la partie faible à l'aide d'une latte qu'ils y vissèrent. Température: au dehors de la tente —1.2 C., à l'intérieur +1.5 C. Baromètre: 713<sup>mm</sup>5.

Août 9 ☿. Levé dès 9½ heures je remontai les chronomètres et au temps fixé je les comparai entre eux. Au dehors de la tente la température était de —0.7 C., au dedans de +1.5 C. Le baromètre allait en baissant, l'air était rempli de neige.

La pyramide (tas de pierres en forme de ruche) devant la tente (v. p. 11) ne me plaisait pas, elle n'était pas assez haute, 2 mètres seulement, la forme en était irrégulière. Je résolus de la reconstruire, le brouillard qui régnait me laissait du temps libre de le faire. La pyramide avait été construite en petites pierres. Tous, à l'exception de M. Hansky, nous nous mîmes à transporter sur des brancards d'énormes pierres que nous trouvions dans les alentours. Les pierres étaient si lourdes que parfois nous étions obligés de nous mettre à cinq pour les soulever.

Reconstruction  
du  
signal.

A 2<sup>h</sup> 9<sup>m</sup> la pyramide que nous avions à moitié démolie eut déjà atteint 1.8 mètre. Après nous être bien restaurés d'une bonne soupe et de viande salée nous nous remîmes au travail. Lorsque la pyramide eut atteint 2.1 mètres, nous en égalisâmes le sommet avec de lourdes pierres. Sur la plateforme nous commençâmes à établir un cylindre d'un diamètre plus petit, mais nous nous trouvions si fatigués qu'il fallut remettre le travail à un autre jour. Quoi qu'il en fût, la nouvelle pyramide, telle qu'elle était, valait certainement mieux que la précédente.

A 10 heures environ le temps commença à s'éclaircir, je sortis l'instrument, je remis en place le microscope dont j'avais changé les fils et me mis à faire la détermination de la tare des microscopes. Lorsque j'eus fait 6 déterminations pour les 4 microscopes, le temps était devenu si clair que j'essayai de braquer la lunette sur  $\alpha$  de la Petite Ourse et à ma grande joie elle était visible. C'était la première étoile que j'apercevais. Bientôt tout le ciel s'éclaircit subitement et je résolus de déterminer le temps d'après la différence des azimuts des étoiles.

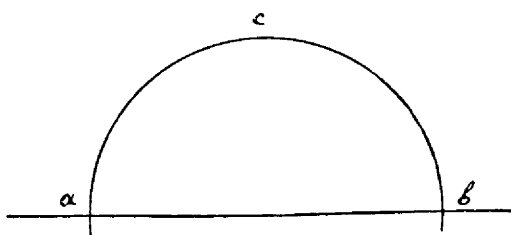
Première  
étoile.

Les observations étaient très inconfortables à faire, car par le grand vent qui soufflait il était dangereux de poser le chronomètre sur la boîte, couverte de glace, de l'instrument. Je dus cepen-

dant l'y placer tout de même, mais en ayant soin de l'entourer de pierres. J'observai  $\alpha$  de la Grande Ourse le cercle verticale avec la lunette étant à gauche, mais dans la position „cercle à droite“ il me fut impossible de la découvrir. Le vent qui devenait de plus en plus fort secouait la lunette. Les yeux se remplissaient de larmes. Alors, au lieu de l'étoile, je me mis à observer le Soleil près de sa culmination inférieure, le bord approchant et le bord opposé. Au ciel s'approchait de l'ENE un épais brouillard, en sorte qu'il me fallut attendre pour apercevoir l'étoile polaire. Températ.:  $-3^{\circ}0$  C. Fort vent.

Arc-en-ciel.

Après la fin de l'observation l'instrument était tout couvert d'une neige que le vent avait soulevée du sol. J'allais déjà enlever l'instrument lorsque je vis au Sud un arc-en-ciel formant demi-cercle dans le brouillard. L'instrument se trouvant dans la ligne du méridien, je pris les azimuts de son intersection avec l'horizon et son point culminant, en visant par dessus la lunette. Au point Ouest  $a$ , l'azimut était de  $65^{\circ}$ ; au point Est  $b$ , de  $352^{\circ}$ ; la distance zénithale du point  $c$ , de  $56^{\circ}$ . Heure:  $23^h 9^m$ , d'après le chronomètre sidéral W. 34<sup>1)</sup>.



Pendant ces observations j'avais de nouveau remarqué que l'instrument n'était pas du tout stable; malgré le poids énorme dont le trépied était chargé, le niveau vertical était inconstant.

Commencement d'une tempête.

Août 10 2.  $3^h 30^m$  du matin<sup>2)</sup>. Le vent était devenu de plus en plus fort. A peine couché je m'habillai de nouveau pour aller m'assurer encore une fois si tout était en ordre en cas que survînt une nouvelle tempête. Tout était en ordre: ce qui était mal attaché était maintenant gelé contre le sol ou couvert de neige. La pierre sur le trépied y était gelée avec la toile cirée dont je l'avais couvert. La tente tenait ferme; la veille les cordages avaient été tendus à nouveau et les piquets gelés dans le marais paraissaient bien assurés.

A  $11^h$  du matin je fus réveillé par le vent qui soufflait du NE avec une telle violence qu'il semblait vouloir emporter la tente dans la mer. Le plancher en toile cirée, malgré le poids considérable dont il était chargé — caisse avec le photothéodolite; caisse, tenant lieu de table, qui avait contenu auparavant le trépied de l'instrument Bamberg; caisse avec les chronomètres; nous-mêmes, couchés dans nos sacs de renne — tout était secoué. Il nous semblait faire si froid dans la tente que personne n'osait sortir le bout du nez de son sac. J'eus cependant le courage de remonter les chronomètres et de les comparer.

En dehors, un chasse-neige épouvantable. Le vent était si violent que je pouvais à peine me tenir sur pieds. Il coupait la respiration. Baromètre  $712^{\text{mm}}.4$ ,  $+4.7$ ; thermomètre au dehors:  $0^{\circ}0$ .

Le trépied qui avait été préparé au Horn Sound pour servir à protéger l'instrument de toile cirée avait été emporté du côté de la mer sur une distance de 200 pas et il eût été emporté Dieu sait où, si je n'étais arrivé à temps pour le couvrir de pierres. Le brancard gisait à 10 pas du signal

1) Correction du chronomètre: Heure sidérale du lieu — Wirén N° 34 =  $+0^h 2^m 53^s$ .  
Voir chap. V de la 2-e partie de la monographie.

2) Je ne puis me résoudre à décider quel est le système le plus commode à accepter, celui du temps astronomique ou celui admis en usage ordinaire. La division des 24 heures en jour et nuit n'a pas en été, au Spitzberg sa raison d'être.

et était couvert de neige. Les caisses contenant l'instrument Bamberg et nos provisions, placées entre les tentes et couvertes de toile cirée, étaient comme enfoncées dans la neige qui montait jusqu'à la moitié du trépied.

3<sup>h</sup> p. En dehors il se passait vraiment quelque chose de terrible: un ouragan qui ne permettait pas de se tenir debout, un chasse-neige tel qu'à une distance de 5 pas on n'apercevait même plus la tente. Il n'y avait pas moyen de respirer. Aucune possibilité de mesurer la température de l'air<sup>1)</sup>. Dans la tente nous avions 0°0 C., le baromètre marquait 711<sup>mm</sup>7.

Nos imbéciles de matelots avaient envoyé Grouzdiew chercher de l'eau à un ruisseau qui coulait à l'Est et ne m'en avaient averti que lorsqu'ils avaient commencé à craindre qu'il ne lui fût arrivé malheur. Je m'effrayai moi-même: il était parti depuis 20 à 30 minutes et jusqu'à l'eau il n'y avait que 4 à 5 minutes de marche. J'avais déjà pris la boussole pour aller à sa recherche avec un de nos hommes, mais avant tout j'ordonnai à tous de crier et me mis à crier moi-même dans l'espoir qu'il entendrait nos voix. Là-dessus nous vîmes arriver Grouzdiew, mais d'un tout autre côté et sans eau. Ce n'était pas en vain que nous avions crié; s'il ne nous avait pas entendus, il aurait passé à côté de la tente sans même l'apercevoir. „Eh bien, et l'eau, nous en apportes-tu?“ lui demandai-je. — „Non, pas moyen“, répondit-il. Il n'avait pu arriver jusqu'à l'eau.

Ouragan.

Nous voilà réduits à fondre de la neige pour préparer notre repas et sans espoir de pouvoir prendre le soir notre thé comme toujours, le pétrole menaçant de nous faire défaut. En 3 jours 7 bouteilles avaient été consommées.

Jamais en ma vie je n'avais vu pareil ouragan. Aucune comparaison avec la tempête que nous avions essuyée au Horn Sound. La tente était couverte d'une couche de glace de presque 1 pouce (2.5 cm.); la toile ne vacillait plus, elle grinçait. Le vent ne cessait de souffler avec la même instance de l'E ou du NE. Eh, que serait-il donc arrivé à cette mire (v.p.19) que nous avions apportée?

11<sup>h</sup> de la nuit. Rentrés dans la tente nous eûmes à soutenir une longue lutte contre la poussière de neige qui entraît par tous les interstices du bas de la toile et en général par toutes les fentes. Nous ficelâmes alors l'entrée de la tente, nous la garantîmes encore au moyen de toiles cirées et de caisses, mais malgré toutes nos mesures la neige pénétrait tout de même, couvrant tout d'une couche blanche.

Août 11. ♀. En me réveillant à 8<sup>h</sup> du matin je remarquais que j'avais les pieds bien chauds et qu'ils étaient couverts d'un poids assez lourd. Je vis à ma grande surprise que la neige m'avait couvert jusqu'à la taille d'un linceul d'un demi-pied d'épaisseur. Je m'habillai, j'allai déficeler l'entrée de la tente. Il s'y précipita une avalanche de neige que le vent avait amoncelée entre la toile de l'entrée et la toile cirée qui devait la garantir. M. Hansky n'avait pas été, comme moi, recouvert de neige, la fente de l'entrée n'étant pas de son côté. Je sortis de la tente (v. les photographies, pl. I.), le vent avait considérablement baissé, mais le chasse-neige durait toujours. Notre pyramide à demi terminée avait eu le temps de se couvrir d'une couche glacée et il s'y était formé de belles chan-

Fin de  
l'ouragan.

1) Dans la suite je m'habituai à ces tempêtes et je n'eus plus de difficultés à mesurer la température.

delles de glace. Mon premier soin fut de déblayer la tente de la neige qui y était entrée. Le dessus de mon sac de nuit était tout mouillé, bien que je ne l'eusse pas remarqué en me réveillant.

11<sup>h</sup> a. Nous essayâmes dans la journée de faire du thé avec de l'eau de neige, mais nous ne pûmes le boire tant cette eau était nauséabonde. C'est sans doute que cette neige, avant d'arriver jusqu'à nous, avait été chassée par le vent à travers les marais d'où elle avait apporté beaucoup d'ordure. Doroféew était alors allé chercher de l'eau au ruisseau et nous pûmes prendre notre thé. L'horizon s'était un peu élargi.

Décourage-  
ment.

1<sup>h</sup> de l'après-midi. Pendant que nous étions ainsi tous très occupés et que nous ne pensions qu'à établir l'ordre dans la tente et à préparer notre repas et le thé, M. Hansky, lui, restait tranquillement couché dans son sac en regardant le plafond. On voyait qu'il n'était pas de bonne humeur et qu'il tournait à l'aigreur. La veille, en causant, il m'avait dit: „Nansen n'a absolument rien fait dans son voyage avec Johansen, il n'a pensé qu'à conserver sa peau“. Je lui avais répondu: „Nansen a donné l'exemple d'une grande énergie; tout autre que lui, dans des conditions également difficiles, se serait découragé, se serait tout bonnement couché et aurait préféré mourir“. Oui, en effet, dans la personne de Nansen la nature a prouvé ce que peut faire une foi profonde en ses propres forces et ressources, foi intelligemment appliquée.

Nos matelots.

6<sup>h</sup> 15<sup>m</sup> p. Venons en maintenant à nos hommes. En premier lieu pour l'activité et l'intelligence vient Noskow, puis Doroféew. Grouzdiew est bon travailleur, mais il manque d'esprit d'entreprise<sup>1)</sup>. Dmitriew est un bon et rude travailleur; ce qui le gêne, c'est son titre de sous-officier; il se prend pour un être supérieur et dédaigne de travailler à l'égal des simples matelots, ses camarades.

Le vent est tombé. Tout est couvert de verglas. La construction de la pyramide doit être ajournée.

9<sup>h</sup> p. Le vent s'est remis à souffler, mais plus avec la même force que dans la matinée et la veille. Au dehors un brouillard humide qui se dépose en glace. Le thermomètre du dehors marque —0°6 C., celui de la tente +2°7. Le baromètre indique 716<sup>mm</sup>6. On ne voit autre chose que la pyramide et la seconde tente.

Passe-temps.

M. Hansky et moi, nous étions confortablement couchés dans nos sacs, lui d'un côté de la caisse formant table, moi du côté opposé. Nous discutons sur les avantages du nouveau et de l'ancien style, sur Nansen, sur les savantes demoiselles s'occupant des calculs à l'observatoire de Poulkovo. Nous tombions ensuite dans nos réflexions personnelles sur ce qui avait été dit, chacun d'après sa manière de voir.

Août 12. ‡ A 8<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> je fis la comparaison des chronomètres. Je résolus de les comparer 4 fois dans les vingt-quatre heures pour m'assurer si leur marche ne se modifiait pas dans le courant d'une journée. Les changements de température se produisant d'une manière très lente, l'expérience devait avoir du succès.

1) Par son bon vouloir et son obéissance, Grouzdiew s'est montré dans la suite un aide vraiment modèle. Lui seul ne m'a pas quitté dans toutes mes expéditions au Spitzberg et durant tous mes séjours aux différents signaux.

Le temps s'était rémis. Un faible soleil se montra à travers un brouillard sec. Dans l'attente que le temps viendrait encore à s'améliorer j'éveillai mes hommes et l'on prépara le thé. Les sacs qui restaient encore mouillés de la veille furent sortis de la tente pour se sécher. Comme le temps n'était cependant pas sûr, les toiles cirées sur les dalles furent laissées en place: tantôt nous étions dans le brouillard, tantôt l'air était sec. Le ciel était toujours encore nuageux. Avant le dîner, à l'aide de mes hommes, je construisis le cylindre supérieur de la pyramide, si élevée que ce fut avec beaucoup de peine que nous réussîmes à y monter la dernière pierre. La pyramide avait atteint une hauteur de 3,1 m. La forme et les autres dimensions se voient par la photographie (Pl. II).

Après midi le vent cessa presque entièrement et dans les moments qu'il n'y avait pas de brouillard les images étaient parfaites.

Profitant du temps calme, quoique peu clair et loin d'être transparent, j'examinai avec soin l'instrument dont les qualités m'étaient encore tout à fait inconnues. L'instrument nous avait été expédié par le mécanicien Bamberg directement à Tromsø et il n'avait été retiré de la caisse qu'au Spitzberg.

Ce jour-là je pus faire beaucoup:

1) Je déterminai la tare de tous les micromètres des microscopes, chacun à 4 endroits différents du cercle et visant avec les fils 3 traits consécutifs.

2) J'étudiai le niveau du cercle vertical en faisant passer la bulle d'air en avant et en arrière, m'arrêtant à peu près à toutes les cinq divisions.

3) Je remplaçai la perche, enfoncée dans le marais en guise de mire, par une pierre verticalement consolidée dans un tas de pierres et se terminant en haut par une pointe. Le remplacement de la perche par une pierre offrait de grands avantages: la pointe supérieure se projetait sur le ciel et aucun vent ne pouvait l'ébranler.

4) Afin de déterminer la distance entre les fils verticaux, je fis de nombreuses lectures, en pointant consécutivement avec tous les fils la pierre-mire, et en mouvant la lunette dans la position cercle à gauche.

5) Pour déterminer l'exactitude d'un pointage isolé relativement à l'horizon, je fis 10 pointages de la mire avec chacun des trois oculaires. La seule chose à regretter, c'est que la mire était très proche (957 m.) et que le relief de la localité ne permettait pas de l'éloigner davantage pour qu'elle restât visible. La distance focale de l'objectif étant de 650<sup>mm</sup>, celle des oculaires de 8, 10, 20<sup>mm</sup>, le grossissement des oculaires était respectivement de 81, 65, 32 fois<sup>1)</sup>.

6) Je déterminai encore la collimation qui se trouva être très grande, jusqu'à 3'. Mais fallait-il la corriger ou la laisser telle quelle, c'est ce que je ne pouvais me dire.

1) Les résultats obtenus ce jour-là et pendant tout le reste de l'expédition se trouvent consignés dans une monographie que je publie sous le titre „Description et étude de quelques instruments employés au Spitzberg“.

Aussitôt mon travail fini, nous vîmes le brouillard qui s'approchait et une forte neige commença à tomber. Nous remballâmes l'instrument. Les bons yeux de Dmitrieff aperçurent le *Ledokol* qui avait jeté l'ancre à proximité du rivage. Déjà dans la journée nous l'avions vu dans la lunette se dirigeant vers nous, ainsi que le *Bakan* qui allait vers le signal Agardh. Accompagné par Doroféew, je descendis aussitôt, moi pour prendre sur le vaisseau les cahiers où je devais copier mes observations, Doroféew pour en emporter du pétrole.

Visite au  
*Ledokol*.  
Nouvelles.

Arrivés sur la rive, nous eûmes beau crier toute une heure sinon davantage et faire des signes au *Ledokol*, aucun canot n'arriva. Ce ne fut que lorsque des Norvégiens, qui se tenaient dans une barque à proximité de nous, se mirent à appeler par leur porte-voix qu'un canot se détacha du *Ledokol*. On m'accueillit avec joie et on me raconta les nouvelles.

Nous rentrâmes à 2 h. de la nuit par un brouillard intense, ne trouvant le chemin que d'après les anciennes traces. M. Hansky apprit avec un vif intérêt les nouvelles que je lui apportais: d'abord que les pêcheurs de la barque norvégienne, venue du Nord, avaient vu les Suédois enfermés dans les glaces et serrés contre le rivage, puis que ces Norvégiens avaient après la dernière tempête tué deux ours et un ourson sur un glaçon que le vent avait poussé à travers le Thymens Strait et qu'ils y avaient pris en outre deux oursons vivants, que les Russes en avaient voulu acheter un, mais que les pêcheurs avaient demandé 300 couronnes.

Observations  
du Soleil.

Août 13. ☉. Le lendemain matin le temps s'était mis à beau sec, le ciel se montrait parfois entre des nuages Cirrus, dans le lointain tout était dans le brouillard. A midi environ je réussis à prendre 12 hauteurs du soleil pour la détermination de la latitude. Le manque de solidité du sol était fâcheux. Un fort vent S et SSW empêchait les observations en déplaçant dans l'image le bord du soleil de 6—8". Les larmes coulaient de mes yeux. Le bruit du vent assourdissait le battement du chronomètre.

Bientôt après, un épais brouillard vint nous envelopper. Toutefois dans la matinée les tentes, nos sacs, les couvertures des provisions, même les toiles cirées sorties des tentes avaient eu le temps de se sécher. Nous eûmes la même joie en entrant dans nos tentes sèches que si nous étions entrés dans un logement remis à neuf.

Afin que l'observation du soleil faite à midi ne perdît pas son exactitude, il était nécessaire d'avoir la correction de la montre, ne fût-ce que jusqu'à une seconde près. Vers les 6 heures — près de la première verticale — le soleil éclairait à peine à travers le brouillard. Il se montrait si faiblement que je pouvais le regarder avec un verre assez transparent et même à l'oeil nu. Je pris ainsi 4 hauteurs, mais les bords du soleil n'étant pas assez nets à cause du brouillard, j'ai tout lieu de craindre qu'il ne se soit produit une erreur pouvant aller jusqu'à 10".

Le brouillard était tellement dense et humide que l'instrument était devenu tout mouillé et que le verre de l'objectif était couvert de buée. J'avais peur que l'instrument ne se rouillât. Fort vent SE.

Etat du sol.

L'instabilité du sol me tourmentait en m'obligeant à prendre dans les observations des précautions extrêmes. Pour y obvier je construisis après le dîner, à l'aide de pierres et de traverses, une espèce de plateforme qui diminua considérablement, il est vrai, l'ébranlement du sol, mais qui

augmenta encore la difficulté de l'observation parce qu'en marchant sur les traverses je risquais à tout instant de perdre l'équilibre. Je pris alors la résolution de creuser le lendemain une fosse dans laquelle j'élèverais un pilier, mais pour ce faire il fallait des pierres et les pierres étaient bien loin de nous<sup>1)</sup>.

M. Hansky et moi, nous fûmes tout le reste de la soirée à attendre le beau temps et à écouter les récits du matelot Noskow, accroupi à l'entrée de la tente. Il avait été en Sibérie, avait navigué sur l'Irtych, avait vu les Ostiaks dont il parlait avec dédain; il avait aussi été sur le Volga. „Presque tout notre gouvernement de Viatka, disait-il, émigre pour l'été en Sibérie pour y travailler; le 1 Mars on part et on revient en Octobre; les frais de route sont au compte de l'entrepreneur“. A notre tour, nous lui parlâmes des étoiles et du soleil. Il nous écoutait avec beaucoup d'intérêt, puis, se grattant la nuque: „Nous autres, dit-il, nous sommes ignorants, nous vivons comme des bêtes à bon Dieu“. Ils ne savaient pas, nos braves gens, qu'en allant au Spitzberg, „ils auraient à grimper sur de hautes montagnes“. — Tout autour de nous c'était toujours le brouillard venant de la mer.

Bêtes à bon Dieu.

Août 14. C. La veille j'avais ordonné à un de nos hommes de suivre l'état du ciel, mesure qui se trouva être inutile, car le brouillard n'avait pas cessé un seul instant pendant la nuit et à 9 heures du matin il couvrait même encore tous les alentours. Noskow, Doroféew et Grouzdiew étaient occupés à transporter les dalles pour le pilier de la fosse, tandis que M. Hansky et moi nous restions couchés dans nos sacs, nous exerçant à la patience en nous taisant et nous enfonçant dans nos pensées. A 11 heures nous vîmes tout à coup arriver des visiteurs, MM. Tschernyschew, De-Geer, le médecin Volkovitch. Le thé ne se fit pas attendre. M. Tschernyschew m'apprit que des pyramides en pierres étaient déjà placées à Whales Point et à Hedgehog, des cylindres en fer, type suédois<sup>2)</sup>, au Keilhau, au Förvexlings Point et à l'Agardh, un cône double au Whales Head; que le lendemain ils partiraient avec le *Ledokol* pour aller construire une pyramide en pierres au Svandberg. A 3 heures nos hôtes nous quittèrent par un épais brouillard, emmenant M. Hansky que le docteur Volkovitch avait invité à l'accompagner au „bain“ qu'on avait trouvé moyen d'arranger au gaillard d'avant du *Bakan*.

Visiteurs.

Aussitôt après leur départ je me mis avec mes hommes à creuser la fosse et à construire le pilier destiné à donner plus de stabilité à l'instrument. En parlant de mon projet à M. Tschernyschew il m'avait prédit qu'à une profondeur de 2 à 2½ pieds je trouverais le rocher.

Noskow et Doroféew creusaient la fosse, Grouzdiew était allé aux provisions sur le *Ledokol*. Dmitriew, tout pénétré de sa dignité de sous-officier, avait jugé humiliant de salir ses mains, aussi ne voulus-je pas le déranger dans son „savant travail“ et le laissai copier tout tranquillement le journal des observations.

Construction du pilier.

1) Je suppose que sur les terrains marécageux on pourrait éviter tout ébranlement en plaçant le trépied sur trois pilotis suffisamment enfoncés dans le sol.

2) Le projet de 1898 avait en vue des signaux en fer, cylindres ou cônes surmontant des barres de fer dont la position verticale devait être assurée par des câbles en fils de fer (hauteur de la barre, environ 4 mètres; épaisseur, 10 cm.; diamètre à la base et hauteur du cône ou du cylindre, 1 mètre). En 1898 l'expédition suédoise de Jäderin et Schultz établit des signaux de ce type sur plusieurs points du détroit Hinlopen.

A chaque pelletée que l'on retirait, l'eau remplissait la fosse. Enfin, à la profondeur de 2 pieds, les pelles touchèrent à la roche, formée de dalles. Nous essayâmes, mais en vain, de vider la fosse à l'aide de seaux, l'eau du sol ambiant la remplissait de nouveau momentanément.

Poser à tâtons les pierres dans ce trou et dans une eau froide comme la glace, sans savoir comment elles se disposaient, devenait un travail qui était loin d'être facile. Il était cependant de toute nécessité de faire sans ciment de ces pierres de forme irrégulière un pilier haut de deux pieds, capable non seulement de supporter sans crouler un poids considérable, mais encore de ne pas se prêter à la moindre vacillation. Je promis comme récompense à chacun de mes hommes un bon verre d'eau-de-vie si le travail était fait de manière à ce que la bulle du niveau ne montrât aucun mouvement.

Etablis-  
sement du  
l'instru-  
ment.

Les matériaux pour la construction étaient prêts. Noskow et Doroféew, à genoux, les manches retroussés, se mirent au travail. Vers les 8 heures du soir le pilier était élevé. Alors nous allâmes chercher dans les environs une dalle épaisse, de bonne grandeur, que nous pûmes emporter à cinq, mais avec beaucoup de difficulté. Elle devait servir de plateforme à placer sur le pilier. A l'aide d'un ciseau et d'un marteau nous fîmes à la surface inégale de la dalle des creux pour y placer les montants du trépied et nous installâmes l'instrument.

Quelle ne fut pas ma joie lorsque je vis que la bulle du niveau ne bougeait pas même sous le poids de 2 ou 3 hommes marchant autour du pilier. Autour de la fosse nous établîmes une espèce de margelle en plateforme qui devait servir à l'observateur. C'était là, je dois le dire, une construction des plus originales: entre la margelle et le pilier il restait un intervalle plein d'eau, large d'un demi-pied, d'une profondeur de deux pieds. La distance de l'oeil à l'instrument était toutefois si grande que dans les observations j'aurais dû me courber au point de perdre l'équilibre, surtout pour faire les lectures sur les microscopes du cercle vertical. Nous eûmes bientôt mis ordre à cet inconvénient. Nous passâmes en croix, sous le trépied, deux traverses de brancard, de manière que les bouts reposaient sur la margelle sans toucher le pilier et que je pus ainsi appuyer un de mes pieds près de l'axe de l'instrument.

L'horizon s'étant éclairci sur plusieurs points, je me mis à la recherche des signaux d'après les renseignements qui m'avaient été donnés. A 9<sup>h</sup> 10<sup>m</sup> j'avais déjà trouvé la pyramide quadrangulaire de Whales Point. L'horizon n'étant pas toutefois assez pur, je me remis à l'astronomie. Je déterminai de nouveau le point Sud d'après le soleil et, comme le ciel près du méridien se montra très clair pendant quelques instants, je résolus de faire la détermination de l'heure d'après la différence des azimuts de la Polaire et de  $\alpha$  Lyre d'avec  $\alpha$  Cygne. Malheureusement la symétrie des observations fut un peu entravée par les nuages.

Recherche  
des  
signaux.

En ce temps les images des montagnes étaient devenues plus pures, sans que toutefois le signal de Whales Point fût mieux visible. Braquant alors à plusieurs reprises la lunette sur les autres points, je tâchai de trouver tous les signaux. Sur ces entrefaites revint M. Hansky. Son aide



me fut très utile, car les yeux d'un seul observateur se fatiguent à la longue<sup>1)</sup>. A 11<sup>h</sup> de la nuit il découvrit le signal sur le mont Agardh. L'image du cylindre projeté sur le ciel, oscillait comme une petite mouche noire entre les fils de l'instrument. A 13<sup>h</sup> j'aperçus de mon côté le signal sur le Whales Head, alors parfaitement éclairé. Son image était très faible. Le signal projetait sur le ciel, quoique M. Tschernyschew eût supposé qu'il se projetterait sur la glace. Il était si petit et son image si peu nette que souvent il échappait à la vue. Même encore aujourd'hui je m'étonne que nous ayons réussi à le voir. Quant au signal au cap Förvexling, le point le plus rapproché, nous ne pûmes le trouver. Nous eûmes beau examiner chaque point noir sur les hauteurs au-delà de Förvexlings Point en tournant la lunette de 5 pouces à droite et à gauche, nous n'arrivâmes à rien. Nous cherchâmes alors d'après les points indiqués par M. De-Geer et en général sur tout le Förvexlings Point, mais malgré un temps qui était magnifique et une clarté qui ne laissait rien à désirer, toutes nos recherches furent vaines.

Août 15 2. Craignant que les membres de la Commission, dans l'ignorance de mon insuccès, ne partissent à 6<sup>h</sup> du matin et qu'en cas d'accident qui pourrait arriver au signal les observations au cap Lee ne se prolongeassent trop longtemps, j'envoyai à 3<sup>h</sup> du matin Doroféew porter une lettre à M. Tschernyschew, avec ordre de la lui remettre immédiatement, même en l'éveillant s'il le fallait.

Doroféew ne trouva pas M. Tschernyschew sur le *Ledokol*, mais il eut l'heureuse inspiration de se rendre au *Bakan* où étaient réunis les membres de la Commission qu'il réveilla entre 4 et 5 heures du matin. A 6<sup>h</sup> Doroféew fut de retour au signal avec la nouvelle que M. Tschernyschew viendrait chez nous sur la montagne.

A 7<sup>h</sup> environ arrivèrent M. De-Geer, comme toujours de bonne humeur, et M. Tschernyschew, furieux et tout gelé: un rien aurait suffi pour faire tomber contre moi toute sa colère. M. De-Geer saisit sa lunette en bandoulière et se mit à chercher le signal. M. Tschernyschew se tenait taciturne à côté de lui. Un moment après M. De-Geer dit: „Ich sehe das Signal“. Là-dessus je posai devant lui notre lunette qui était beaucoup plus forte et lui dis: „Ayez l'amabilité de pointer le signal avec cette lunette“. Le moment était décisif. Il regarda longtemps, bien longtemps et enfin: „Non, ce n'est pas le signal“. S'éloignant alors de 20 à 30 pas de la pyramide il recommença à chercher avec sa lunette. M. Tschernyschew, tout grelotant, entra dans la tente où M. Hansky lui passa une couverture sur les épaules et le régala d'une tasse de thé. Pendant ce temps je transportai notre lunette de cinq pouces et la plaçai sans mot dire auprès de M. De-Geer. Il y regarda longtemps, s'éloigna ensuite d'une quarantaine de pas et la même manoeuvre se répéta encore quatre ou cinq fois, en espaçant toujours la distance. Enfin il se trouva si loin du signal et tellement en dessous de son niveau que j'aurais eu toute raison de lui dire qu'on s'était trompé

Signal  
Förvexlings  
et membres  
de la Com-  
mission.

1) Dans la suite j'ai élaboré une autre méthode plus facile et mieux appropriée pour la découverte des signaux éloignés. Voir dans *Observations au mont Tschernyschew*, le passage de la description du séjour sur cette montagne se rapportant au 3 Août 1901.

dans le choix de l'emplacement du signal de Förvexlings Point, mais je préférerais me taire et attendre. Enfin il rabattit sa lunette et retourna en silence à la tente, la figure soucieuse.

Après avoir fait aussi asseoir M. De-Geer sur un de nos sacs à dormir, M. Hansky et moi, nous nous mîmes à régaler nos hôtes de thé mêlé de cognac et de jus de klioukva (canneberge), de biscuits et de beurre. Personne ne voulait parler. Enfin M. De-Geer interrompit le silence; „Le signal n'est pas visible; si j'ai choisi le point où il se trouve, c'est 1) parce que Duner a marqué ce point sur sa carte, 2) parce que M. Jäderin qui a été l'année passée au cap Lee, a assuré que Förvexlingsudden (Channings) en était visible, 3) parce que j'ai vu du signal Förvexlings, entre deux montagnes, un sommet bombé que j'ai supposé être le cap Lee mais sur lequel je n'ai pas vu, il est vrai, le signal établi par M. Jäderin“.

Séance tenante on changea le programme des premiers travaux qu'il y avait à exécuter. Au moyen de ma lunette de Bamberg j'indiquai approximativement le point qui me paraissait convenir pour y élever le signal du cap Förvexling.

Après avoir pris le thé et s'être un peu réchauffés, MM. Tschernyschew et De Geer retournèrent à leur vaisseau par un léger brouillard. Ce même jour le *Ledokol* partit pour le Nord. On allait établir un autre signal à Förvexlings Point et ériger des signaux au Svanberg et au mont Blanc<sup>1)</sup>.

Au Spitzberg  
il faut saisir  
les minutes  
au vol.

Si je me suis arrêté si longtemps sur ces faits au fond si peu importants, c'est qu'ils caractérisent parfaitement les conditions de notre travail. Si le signal de Förvexling avait été élevé à la place où il devait être, l'observation des angles horizontaux au cap Lee eût déjà été faite dans le courant de la nuit précédente, le temps ayant été d'une beauté à laquelle on ne peut guère s'attendre dans ces parages. Pendant les quinze jours que j'eus encore à passer au signal, pareil temps ne me fut plus donné. Le travail resta inachevé, je ne parvins qu'à faire toutes les observations astronomiques et la plupart des géodésiques. Néanmoins, à bien considérer tous les détails, nous pouvions nous louer du succès obtenu: dans la nuit même où les membres de la Commission étaient au pied de la montagne, le temps s'était mis au beau, on avait aperçu une erreur dans la position d'un signal et cette erreur avait pu être immédiatement corrigée, tandis que si le temps eût été brumeux, la correction ne se serait peut-être faite que beaucoup plus tard<sup>2)</sup>.

Excursion  
de Dmitriew.

Pendant que nos hôtes étaient encore avec nous, le temps se maintenait assez beau et pour ne pas perdre de temps j'avais envoyé l'électro-technicien Dmitriew à une éminence qui se voyait à l'Est dans le lointain, afin d'y établir une mire en pierres, nécessaire dans la triangulation du lever topographique. Je lui avais recommandé d'essayer en outre d'atteindre le cap Blanck au SSE

1) En 1899 on n'a pas installé le signal sur le mont Biélaïa (Blanc). En 1901 j'ai construit le signal au mont Hellwald à côté du mont Blanc. Voir *Voyages à la partie centrale du Spitzberg en 1900 et 1901*, chap. VII.

2) C'était là le premier signal dont l'emplacement avait été mal choisi. Et quel n'aurait pas été notre découragement si alors nous avions su ce qui nous attendait dans la suite! Le signal Agardh, observé à Lee en 1899, se trouva renversé en 1900. En outre il avait été mal placé par rapport au signal Svanberg et celui-ci dut être remplacé par un autre, Svanberg N° 2. Le second signal Förvexlings, construit en pierres au point que j'avais indiqué et observé à Lee en 1899, se trouva renversé en 1901, de sorte qu'il fallut le reconstruire et refaire les observations.

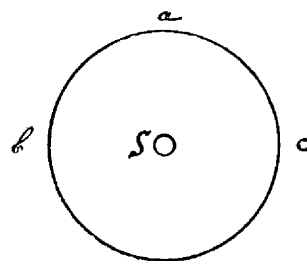
de la pyramide pour y établir une autre mire semblable. Dmitriew s'était mis en route, la boussole en poche, le fusil en bandoulière, tant il désirait conquérir les lauriers d'un grand chasseur.

Vers 8<sup>h</sup> du matin il s'éleva un vent NE qui nous amena le brouillard. Je n'avais idée des dangers auxquels j'avais exposé Dmitriew en l'envoyant errer seul dans une localité sauvage que personne de nous n'avait jamais parcourue. Je n'avais pas encore vu alors les crevasses des glaciers que je n'eus que trop l'occasion de connaître plus tard et je ne prévoyais aucune possibilité qu'il pût se trouver en présence d'un ours. Je restais calme, quoiqu'il ne rentrât pas toute la journée.

Ce ne fut qu'à 5 heures que Dmitriew revint les joues creuses, la figure livide, tout gelé et affamé. Il s'était égaré dans le brouillard, le pied lui avait manqué et il avait roulé par la pente escarpée d'un glacier entre le cap Lee et le cap Blanck. Malgré tout il était parvenu à ce dernier, y avait placé une mire, malheureusement à un point mal choisi par suite du brouillard.

A 19<sup>h</sup> 3<sup>m</sup> (15 Août, 7<sup>h</sup> 3<sup>m</sup> du matin) j'observai un cercle lumineux autour du soleil. Le ciel était couvert de nuages Cirrus assez épais. Halo.

Azinut du bord nord :	$b = 258^{\circ} 34'$
„ „ „ sud :	$c = 306 \quad 6$
Distance zénithale du point supérieur :	$a = 51^{\circ} 11'$
„ „ du soleil :	72 51



La partie inférieure du cerle était dans des nuages Stratus.

Depuis quelques jours déjà j'avais cru m'apercevoir que la pyramide que j'avais élevée sur son ancien fondement se dilatait à la base. Je regrettais profondément de ne pas l'avoir démolie jusqu'au fond pour la reconstruire toute entière à nouveau. Pour savoir si mes soupçons étaient fondés ou non, je mesurais tous les jours avec un ruban la circonférence de la base; j'avais en outre marqué 5 points autour de la pyramide, dont je pointais parfois les bords avec l'instrument Hildebrand.

Ces observations faites en différents jours ne m'indiquèrent cependant aucun changement, d'où je dus conclure, soit que la méthode suivie ne convenait pas, soit que la pyramide, après s'être d'abord modifiée, comme j'en étais convaincu, n'avait plus éprouvé aucune modification, soit enfin que mes soupçons avaient été sans fondement<sup>1)</sup>.

A 11<sup>h</sup> environ du soir s'ouvrit tout à coup à nos regards le côté opposé du Stor Fiord, illuminé par les rayons violet rosâtre du soleil de minuit perçant les nuages. Le nombre de cimes couvertes de neige et de monticules, dont l'île devant nous est hérissée, est vraiment étonnant. Leur aspect suggère involontairement la pensée de la puissance sans borne de la nature. C'est surtout entre Whales Head et le mont Agardh que les montagnes sont nombreuses.

Vues du  
Spitzberg.

1) Les années suivantes, chaque fois que je passais devant le cap Lee, j'en regardais la cime avec inquiétude. Cependant contre mon attente, le signal se tenait debout même pendant la dernière année de la triangulation, bravant toutes les intempéries du Spitzberg.

Et au-dessus de ce troupeau de montagnes s'élève, un peu à côté, un majestueux dôme gothique orné de tourelles en flèche. C'est le massif du Hornsundtind descendant vers l'Est en muraille presque à pic. Il était également éclairé par la lumière d'un rose violet du soleil de minuit.

Le tableau que nous avions devant nous était vraiment sublime. M. Hansky en prit le dessin et les jours suivants essaya de le colorier. La forme était bien rendue, mais les couleurs étaient loin des nuances que nous avions eues sous les yeux.

Azimuths  
approximatifs.

Les signaux Whales Point, Whales Head et Agardh, quoique visibles, ne purent être observés. Un vent froid assez violent agitait l'instrument et faisait vaciller les images. A l'aide de la lunette je pris le contour du Hornsundtind et les azimuths approximatifs de quelques-unes des montagnes.



Hornsundtind visible du cap Lee à travers la lunette.

Les points *a*, *b*, *c* indiquent les sommets du Hornsundtind; *d* est la cime d'une colline aiguë que dans la description de mes voyages au Hedgehog je désigne sous le nom de Monticule<sup>1)</sup>, *e* est peut être le Mont Zoubtchataïa<sup>2)</sup>.

Sur le cercle horizontal j'ai pris les azimuths suivants (du S au W):

$a = 43^{\circ}18'5''$ ;  $b = 43^{\circ}20'$ ;  $c = 43^{\circ}17'4''$ ;  $d = 43^{\circ}15'$ .

A l'azimut  $36^{\circ}5'$  je distinguai dans la lunette une terre peu élevée au-dessus de la mer, et, à l'azimut  $36^{\circ}22'$ , au-delà d'un intervalle peu large, s'élevait une petite montagne symétrique isolée. Plus loin, au-delà d'un intervalle encore de moindre largeur, commençait une série ininterrompue de montagnes aux azimuths  $36^{\circ}38'$ ,  $37^{\circ}21'$ ,  $37^{\circ}28'$ ....

A l'azimut  $39^{\circ}18'5''$  je crus distinguer, ainsi que M. Hansky, une montagne s'élevant près de la rive et portant au sommet une pointe aiguë. Était-ce là un signal ou non, c'est ce que je n'osais décider, la distance ayant été pour cela trop grande<sup>3)</sup>. En lisant au cercle horizontal les azimuths des montagnes visibles j'ai dessiné à travers la lunette leurs profils.

1) Voir A. S. Wassiliew: *Quatre voyages à travers le Spitzberg au signal Hedgehog*, premier et second voyages, les descriptions qui se rapportent au 15 et au 24 Avril 1900.

2) Voir *Troisième Voyage au signal Hedgehog*, description relative au 18 Mai 1900.

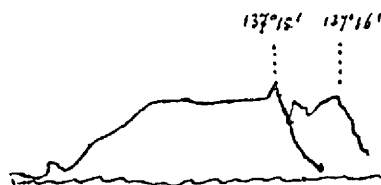
3) Si j'avais déjà vu le mont Hedgehog de près, même rien qu'une seule fois, et si à cette époque j'avais su distinguer les signaux avec la même facilité que plus tard lorsque j'en eus acquis l'expérience, le signal Hedgehog eût certainement été observé du cap Lee. Le mont Hedgehog est d'une forme tellement caractéristique (voir les photographies dans *Observations au mont Hedgehog* et dans *Quatre voyages à travers le Spitzberg au signal Hedgehog*) que dans la suite je le reconnus au premier regard parmi les profils dessinés par moi au cap Lee. Le mont Hedgehog est celui qui est marqué de l'azimut  $36^{\circ}22'$ . La comparaison de l'azimut (indiqué dans le texte) du mont Hornsundtind (sommet *a*) avec son azimut précis (voir chapitre V de la seconde partie de cette monographie) fait voir que tous les azimuths consignés dans le texte nécessitent une correction de  $-4'5''$ , c. à d. que l'azimut du mont Hedgehog pris du cap Lee est égal à  $36^{\circ}22' - 4'5'' = 36^{\circ}18'$  SW.

Les montagnes dont l'azimut est donné (dans le texte) à côté sont certainement d'autres sommets du massif Hedgehog (Voir *Deuxième et troisième voyages au signal Hedgehog*, descriptions qui se rapportent au 18 Avril et au 19 et 20 Mai 1900). Le mont noté par l'azimut  $36^{\circ}5' - 4'5'' = 36^{\circ}0'5''$  est celui que j'ai pris pendant les observations au Hedgehog pour la Mire (Voir plus bas *Observations au mont Hedgehog*).

Comme au cap Lee je n'ai pas vu à gauche des éminences pointant au-dessus de la mer, on peut en conclure que les monts Dummerkerl et Keilhau ne s'élèvent pas au dessus de l'horizon et sont invisibles à ce point.

Comme le personnel de l'expédition suédoise nous avait plusieurs fois confirmé ce que nous avions lu dans les procès-verbaux de la Commission du Spitzberg (§§ 1, 11, 29, 30, 185, 186, 194, 226, 242 et appendices aux §§ 242 et 298) sur l'inaccessibilité de la chaîne Chydenius, la hauteur du mont Newton, un des sommets de la chaîne, et l'importance des observations du signal que l'expédition suédoise était chargée d'y élever, nous examinâmes soigneusement, M. Hansky et moi, la partie intérieure du Spitzberg au N et au NW, espérant nous trouver devant un panorama plus majestueux encore que le Hornsundtind; mais à l'exception d'une plateau élevé couvert de neige et de glace dans toute son étendue, nous ne découvrîmes rien. Ce qui nous frappa le plus, c'était l'immense quantité de neige et de glace<sup>1)</sup>.

J'observai tous les massifs de l'intérieur; l'un d'eux se terminait en pointe à l'azimut  $137^{\circ}15'$  SW, mais cette pointe était trop grande pour être un signal<sup>2)</sup>. Puis à l'azimut  $126^{\circ}1'$  SW nous aperçûmes un immense rocher d'une hauteur de 20 à 30 secondes (environ 10 mètres) et de la forme d'une botte renversée, la pointe en haut. Frappé de son aspect original qui semblait contrarier les lois de l'équilibre, je l'observai un des jours suivants comme je le faisais pour les signaux. Je l'appelai Mont Smyslow en commémoration de l'astromome et géodésien russe<sup>3)</sup>.



Août 16. ☿ Malgré le beau temps qu'il faisait — les alentours les plus proches étaient sans brouillard — le vent assez fort qui soufflait ne me permit pas de me livrer à des observations. Dmitriew ne se sentait pas à son aise après son expédition de la veille; il fallut lui faire prendre du cognac et l'exempter de tout travail.

Dès le jour même de mon arrivée au cap Lee j'avais eu l'intention d'organiser des observations météorologiques régulières, mais une circonstance m'avait arrêté: c'est que je ne possédais qu'un seul baromètre anéroïde dont je devais soigneusement ménager la correction constante. Les observations des latitudes astronomiques étant liées à cet anéroïde quant à la réfraction,

Observations horaires de l'atmosphère et de l'horizon.

1) Lors de mon séjour en 1901 au signal Tschernyschew, un peu à l'Est du mont Chydenius et du mont Newton, je pus embrasser du regard toute l'étendue du cap Lee, ce qui prouve que de là la cime du mont Newton doit aussi être visible; mais comme du côté Sud cette montagne est à pente douce, couverte de glace, elle n'attire la vue que par sa hauteur. Le signal Tschernyschew, élevé par moi en 1900 sur un sommet voisin du mont Newton, doit, vu du cap Lee, se projeter sur le ciel et tout au plus sur la neige du versant nord du mont Tschernyschew, ce qui cependant n'est guère admissible. Voir *Observations au mont Tschernyschew* et *Voyages à la partie centrale du Spitzberg en 1900 et 1901*.

2) Ces massifs — les monts Svanberg et Backlund — sont désignés sur la carte anglaise de 1898 sous le nom de White Cathedral, sans doute à cause de leurs coupoles neigeuses. Le rocher observé par moi, ne serait-il pas par hasard celui que M. Akhmatow avait si soigneusement observé au mont Agardh en le prenant pour le signal Backlund? Pour les détails voir *Observations au mont Svanberg*, description relative au 10 Août 1901; *Observations au mont Backlund*, description qui se rapporte au 24 Août 1901; *Voyages à la partie centrale du Spitzberg en 1900 et 1901*, description se rapportant au 25 et 31 Août 1901.

3) Plus tard, dans une rencontre avec M. De-Geer, je lui parlai de ce jeu de nature. Ne croyant pas qu'un rocher isolé, placé ainsi au sommet d'une montagne, pût se tenir longtemps en équilibre, il émit la supposition que ce devait être une muraille rocheuse que nous avions vue en sa longueur. Cependant, en 1900 et 1901, me trouvant aux signaux Svanberg et Backlund (voir plus bas), je revis le même rocher et je l'observai avec soin. Sa forme — resserrée à la base ( $12''$ ), plus épaisse au milieu ( $15''$ ), se rétrécissant de nouveau vers le haut et se terminant en angle obtus — était encore plus caractéristique que je ne l'avais vue au signal Lee.

elles auraient perdu leur valeur s'il s'était produit une modification dans sa correction constante.

Cependant j'avais pu me convaincre que j'avais avec moi d'excellents subordonnés qui attachaient du prix aux bons rapports que nous avions avec eux et qui exécutaient strictement ce que je leur ordonnais. Plusieurs jours durant je les avais exercés à faire la lecture des thermomètres et du baromètre avec une exactitude allant jusqu'à des dixièmes de divisions et c'était un vrai plaisir de voir le soin avec lequel ils remplissaient leur tâche. Les uns avaient foi en notre mission, les autres avaient la satisfaction d'apprendre quelque chose de nouveau.

Il me vint à l'esprit d'introduire dans la journée des observations horaires sur la pression de l'air, la température, les condensations (précipitations) atmosphériques, la nébulosité, le vent, l'état de l'horizon dans la direction des signaux. En suivant ce système je pouvais être sûr que pas une heure de beau temps ne serait perdue, que je ne serais plus sous le sentiment de n'avoir pas assez bien observé le temps et que j'accumulerais ainsi toutes sortes d'observations météorologiques qui pourraient devenir plus tard d'utiles renseignements ou des matériaux de déduction.

Début des  
observations  
horaires  
météorolo-  
giques.

Aux observations prirent successivement part Dmitriew, Doroféew, Grouzdiew, Noskow et moi-même, chacun huit heures durant. Le 16 Août, à 8<sup>h</sup> du soir, je fus le premier à inaugurer le service. Pour me rendre bien compte de la fatigue qu'il pouvait donner, je le prolongeai pendant douze heures. Le lendemain, de 8<sup>h</sup> du matin à 4<sup>h</sup>, vint le tour de Dmitriew, etc. La machine était en train, il n'y avait plus qu'à en surveiller la marche régulière.

Le temps se montra désagréable toute la journée. Le Journal porte: Vent fort, tantôt avec pluie ou avec verglas, tantôt avec neige, parfois en flocons, parfois grenue.

Arrivée de la  
correspon-  
dance.

Août 17. 2 Dans la matinée l'officier en chef du *Bakan* nous envoya tout un colis de lettres venues d'Europe. La joie des favorisés était immense; les autres, tout tristes, se regardaient comme oubliés. Mais leur mécontentement ne dura que le temps que prit la première lecture par ceux qui avaient été plus heureux. On se communiqua aussitôt les nouvelles les uns aux autres et l'intérêt devint général. Dans la tente de nos matelots on n'entendit toute la journée que la lecture monotone des lettres qu'on se passa à tour de rôle et qu'on lut et relut en société.

A 6<sup>h</sup> du soir nous reçûmes du capitaine du *Bakan* un billet nous invitant à assister le lendemain aux prières à l'occasion de la fête de la Transfiguration et à prendre part au déjeuner qui suivrait. Je répondis que j'acceptais avec plaisir, mais dans le cas seulement où le temps m'empêcherait de me livrer à mes observations. C'est que je me trouvais comme attaché au signal: le temps pouvait subitement se mettre au beau et j'aurais peut-être manqué un bon moment. En outre le repas au milieu de camarades et ensuite l'ascension de la montagne auraient pu me fatiguer, ce qui aurait pu exercer une mauvaise influence sur le travail des observations.

Mesure  
d'une base.

Les signaux topographiques disposés sur les montagnes côtières du détroit Thymens à l'Est, près du cap Blanck au Sud, devaient nécessairement être reliés par une triangulation d'après laquelle M. Hansky pouvait faire le lever photogrammétrique. Je trouvai à une demi-verste au Nord de notre tente un terrain presque plat, propre à y mener de l'W à l'E une base d'environ

300 mètres de longueur. Malgré un vent NE assez frais j'employai le temps de 12<sup>h</sup> à 2<sup>h</sup> à mesurer avec Noskow cette base au moyen d'un ruban en acier, ce que je fis deux fois, en sens inverses. Les longueurs obtenues étaient:

$$\begin{array}{ll} \text{De l'W à l'E} & 213 \text{ décim.} \times 13 + 90,41 \text{ décim.} = 285^m 94 \\ \text{„ l'E à l'W} & 213 \text{ „} \times 13 + 90,98 \text{ „} = 286^m 00 \end{array}$$

De retour à la tente il me vint à l'esprit de comparer les chronomètres de poche (ils étaient agaçants à cause de la rapidité et du bruit sourd de leur mouvement) en écoutant le chronomètre qui fait treize battements en six secondes et en regardant le chronomètre qui bat quatre dixièmes.

Comparaison  
des chrono-  
mètres.

La comparaison d'après le nouveau procédé exigeait une attention considérablement moins intense et de plus les différences entre les indications des chronomètres ne manifestaient pas d'écart dépassant  $\pm 0^m 04$ .

Août 18. ♀. A 8<sup>h</sup> $\frac{1}{2}$  du matin l'homme de service m'éveilla en m'annonçant que le temps était clair. L'ombre que les cordages projetaient sur la toile de la tente disait assez que le soleil était dans tout son éclat. Je m'habillai à la hâte et après avoir fait la comparaison des chronomètres je sortis. Le ciel était en effet très clair, mais l'horizon était masqué par le brouillard qui planait assez près de nous. Néanmoins je sortis l'instrument de la caisse et l'établis sur le trépied. Cependant je ne pus faire aucune observation, car en moins d'une demi-heure le brouillard s'était épaissi et nous enveloppait de tous les côtés; l'instrument se trouva bientôt tout mouillé et vers 1<sup>h</sup> je dus le réemballer.

M. Hansky était parti pour assister aux prières et au déjeuner sur le *Bakan*. Comme je voyais que nos matelots n'avaient pas envie d'y aller, je n'avais envoyé avec lui que Noskow et Grouzdiew d'une part parce qu'ils n'avaient aucun prétexte plausible de rester, d'autre part pour montrer qu'il était loin de moi de refuser de prendre part à la fête. Nos matelots préféraient en général notre travail à celui du service sur le *Bakan*, ils y avaient foi, y trouvaient du sens et étaient flattés d'y prendre part.

Fête de la  
Transfigu-  
ration.

Jusqu'à 1<sup>h</sup> je m'occupai de l'examen et de la mise en ordre du petit instrument universel Hildebrand N° 2054 que je me proposais d'employer dans la triangulation pour les photogrammes. Entre autres j'examinai l'échelle du télémètre, ramenai la collimation à zéro et corrigeai les niveaux. Un peu plus tard nous reçûmes la visite de l'infirmier et du Ismester <sup>1)</sup> du *Ledokol* qui prirent le thé avec nous et partirent avec leurs fusils pour aller errer dans les alentours, rêvant aux glorieux exploits de chasseurs d'ours.

Vers les 3 heures, le temps resté jusque là brumeux et calme devint tout à coup très venteux.

Tout le travail physique étant déjà fait, il fallait inventer quelque chose de nouveau pour tenir mes hommes en haleine.

J'ordonnai à Dmitriew de diviser une perche en décimètres, en lui expliquant qu'elle nous ser-

1) Avant de s'engager dans la mer Polaire chaque navire prend à bord un „Ismester“, c. à d. un pilote (employé) familiarisé avec les conditions de navigation dans ces parages. Quoique les Ismasters ne soient pas toujours des hommes vraiment expérimentés, les capitaines ont intérêt à les prendre à leur service parce qu'ils ont ainsi moins de responsabilité en cas d'accidents toujours possibles dans ces eaux pleines de dangers.

virait de règle dans l'emploi du télémètre de l'instrument universel. C'était un plaisir de voir avec quel zèle il se mit à ce travail. Afin de s'assurer si les chiffres ne se voyaient pas à rebours dans la lunette, il me demanda la permission d'établir l'instrument universel Hildebrand. Puis il plaça la règle et, courant plusieurs fois de l'instrument à la règle et de retour pour corriger les défauts remarqués, il fut tout heureux de voir dans la lunette les chiffres renversés de l'échelle dans leur ordre naturel.

Quoique le temps fût relativement calme, le brouillard qui couvrait l'horizon lointain empêchait d'observer les signaux.

De 6<sup>h</sup> à 7<sup>h</sup> $\frac{1}{2}$  je fis avec l'instrument Hildebrand la détermination des points saillants à l'extrémité Ouest de la base.

Observations  
astronomi-  
ques dans les  
nuages.

A 8<sup>h</sup> le temps se mit au clair au NE. A 9<sup>h</sup> environ revint du *Bakan* M. Hansky et avec lui le médecin Volkovitch, le pilote Alexéew et l'Isimester Stinersen. Mais comme le temps se remettait en ce moment au beau, je voulais en profiter pour m'occuper de mes observations. Nos hôtes exprimant le désir de voir une étoile, je voulus leur faire plaisir et je dirigeai la lunette sur la Polaire. Ils en furent très contents, car ils n'avaient jamais vu d'étoile en plein jour, et rentrèrent joyeux dans la tente où se trouvait M. Hansky, tandis que moi j'allai à ma besogne. L'humidité de l'air se déposant sur le verre de l'objectif et y devant givre, les étoiles se voyaient à peine. Il me vint alors à l'idée de faire du carton d'une boîte un tube et d'en entourer l'extrémité de la lunette. Aussitôt les étoiles devinrent nettement visibles. L'oculaire était de force moyenne. Les images s'obtenaient calmes, mais les conditions atmosphériques étaient malheureusement très défavorables. Jamais jusque là je n'aurais pu croire qu'il pût se présenter des conditions d'observation aussi indues que celles devant lesquelles je me trouvais ce jour-là. J'étais littéralement dans les nuages. Au-delà de 30 à 40 mètres je ne voyais rien et quant à la mire, il n'y avait pas à y penser. Comme dans l'impossibilité d'observer l'azimut il n'eût pas été avantageux de déterminer l'heure, je me mis à déterminer la latitude. Cependant les nuages envahissaient le ciel de plus en plus et je ne pus faire que huit pointages sur  $\alpha$  Petite Ourse,  $\alpha$  Grande Ourse,  $\alpha$  Lyre.

Pendant mon travail le vent était faible, mais un épais brouillard se déposait en givre sur tous les objets: cercles, microscopes, niveau, tout en était couvert. Pour prendre les lectures, je dus avec les doigts faire disparaître le givre du niveau et même des cercles. Quant au verre de l'objectif, garanti par le tube, il était resté transparent.

Tout le temps que j'étais occupé, nos hôtes du *Bakan* avaient disputé avec M. Hansky sur le rôle qu'ils jouaient dans l'expédition. Ils se plaignaient de n'être pour nous que comme des voituriers, tandis que nous autres, nous étions pénétrés de l'importance de notre travail au Spitzberg. Ils ajoutaient qu'ils se résigneraient cependant si leur tâche était adoucie par quelque distraction. Quand je rentrai dans la tente ils étaient déjà partis. Ce jour-là encore il ne m'avait pas été donné de déterminer l'heure. Je me couchai à 2<sup>h</sup> après avoir comparé les chronomètres.

Août 19. † Brouillard toute la journée et parfois neige. Mon travail se réduisait presque à rien. Depuis si longtemps déjà j'étais là, sur la montagne, et je n'avais encore pu faire aucun lever.



D'ailleurs comment pouvais-je l'entreprendre? De planchettes, point; m'éloigner considérablement du signal était chose impossible; prendre l'unique baromètre que je possédais, ç'eût été l'exposer à des cahots inévitables et je devais le ménager; employer la méthode des triangles (canevas trigonométrique) n'était pas applicable vu l'absence de points saillants dans les alentours du signal qui, comme je l'ai dit plus haut, étaient très plats.

Dans la journée Dmitriew avait divisé des perches en décimètres qu'il avait distingués alternativement avec de l'encre de Chine. Voici quelle était mon intention: donner une pareille perche à trois de mes matelots et les faire avancer sur trois lignes, l'instrument occupant le milieu et servant également de niveau. Cette méthode devant selon moi me permettre de déterminer la position de l'instrument, ainsi que les distances, j'en fis en essai. Elle se trouva être bonne, mais elle exigeait un trop long travail.

Essai de  
faire le  
lever.

Dans le courant de la journée j'établis deux fois l'instrument Bamberg pour observer les signaux, mais chaque fois en vain: la neige venait comme exprès me contrarier. Un certain temps Whales Head était bien visible.

Nous étions déjà si habitués au vent que nous regardions comme la règle de l'avoir très fort et comme l'exception de le trouver faible. Ce jour-là il soufflait faiblement. A notre signal c'était le vent NE qui était le plus fréquent, vraisemblablement pour cette raison que le détroit Thymens forme pour ainsi dire un canal où tous les vents d'Est s'engouffrent comme dans un entonnoir, pour se jeter ensuite en partie sur notre stationnement.

Au Sud-Est du signal, à une distance d'un mètre, nous avions creusé une fosse dans l'intention d'enfoncer le centre dans la roche du sous-sol, mais comme la cavité était toujours remplie d'eau, nous fûmes obligés de nous contenter de le fixer dans une grande dalle que nous avions apportée des environs<sup>1)</sup>.

Noskow souffrait toute la journée d'un dérangement d'estomac; c'était sans doute une indigestion qu'il avait rapportée du *Bakan*. Faute de pharmacie portative, je ne pus lui donner que du cognac, panacée dans toutes nos indispositions.

Août 20. ☉ Une heure et demie ou deux heures après que je m'étais couché, l'homme de service m'éveilla en me disant qu'il faisait beau. Je m'habillai à la hâte, je sortis, on ne m'avait pas trompé, le temps était réellement clair. Je comparai alors les chronomètres et, avec l'aide de Dmitriew que j'avais éveillé, j'établis l'instrument et commençai les observations.

Dans ma crainte perpétuelle de voir survenir le brouillard je ne savais que trop à quoi m'en tenir là-dessus. Je me dépêchai donc de déterminer l'heure d'après les différences des azimuts de  $\alpha$  Petite Ourse et  $\gamma$  Dragon, en faisant 4 pointages sur la mire et 2 sur le signal Svanberg. J'avais ainsi trouvé l'azimut du signal Svanberg<sup>2)</sup>. Déjà auparavant j'avais obtenu l'azimut du signal

Journée  
astrono-  
mique.

1) Je regrette maintenant de n'avoir pas pensé alors à creuser des rigoles d'écoulement; j'aurais peut-être réussi à dessécher les alentours du signal et j'aurais donné du travail à mes hommes en leurs moments inoccupés.

2) Dans la suite, après l'expérience que j'avais acquise en 1900 et 1901, les opérations complètes consistèrent, du moins quant à moi, en 8 pointages d'une étoile et en 8 autres de la mire.

Whales Point et aujourd'hui je parvins à déterminer une seconde fois l'azimut du signal Agardh. Je devais toujours choisir parmi les signaux celui qui n'était pas couvert par le brouillard.

Plusieurs fois l'idée m'était venue d'accumuler les azimuts directement sur la mire, mais je ne pus me décider à le faire à cause de l'erreur qui serait provenue du rattachement de la mire au signal et cela d'autant plus que l'image de la mire, par suite de sa proximité (957<sup>m</sup>), coïncidait presque avec le foyer de la lunette.

Dans ma défiance relativement au temps je me contentais d'abord pour la détermination de la latitude d'une seule mise dans chaque position de l'instrument. Voyant cependant que le temps se maintenait, je revins au programme. Je fis en tout 36 pointages des étoiles près du méridien en les réunissant par deux et par quatre à des hauteurs approximativement égales au Nord et au Sud.

Défaillance  
de  
Grouzdiew.

Vers 5<sup>h</sup> du matin, Grouzdiew qui tenait le parasol près de l'instrument pâlit tout à coup et put à peine se tenir sur ses pieds. J'ordonnai de le coucher en le couvrant aussi chaudement que possible et je le remplaçai par Doroféew. Après six heures de sommeil Grouzdiew se réveilla se sentant beaucoup mieux. Il nous dit que c'était la première fois que pareille chose lui arrivait. Quelle pouvait donc avoir été la raison de ce malaise? Serait-ce un effet de la visite au *Bakan* ou la conséquence de notre vie au milieu des marais? Dmitriew, après le froid qu'il avait pris, continuait de tousser, Grouzdiew aussi commença à tousser.

Héliographe.

A 10<sup>h</sup> du matin environ nous reçûmes de Whales Point une dépêche héliographique: „Bon jour, Pierre. Où en êtes-vous chez vous?“ Sur mon ordre Pierre Dmitriew répondit: „Observations de latitude terminées, azimuts en trois mises, angles horizontaux encore en train. Et votre travail chez vous?“ Nous attendîmes longtemps, mais il ne vint aucune réponse, quoique le soleil fût encore dans tout son éclat. Malgré la distance de 63 klm qui nous séparait de Whales Point, les signes héliographiques étaient parfaitement visibles, non seulement vus à la lunette, mais même à l'oeil nu. Ce fait prouve une fois encore la grande transparence de l'atmosphère au Spitzberg, car en Europe on ne peut se servir de l'héliographie qu'à des distances ne dépassant pas 30 à 35 klm.

A peu près à midi mes observations durent prendre fin à cause du temps qui devenait brumeux. Bien que l'horizon se fît encore plus net, les images obtenues n'étaient pas calmes. Le signal Förvexlings était dans le brouillard.

Après m'être reposé pendant trois heures, je me mis à observer les distances zénithales des signaux, en introduisant dans le nombre des signaux voisins le mont Hornsundtind et, au WNW, le mont Smyslow (v. p. 33) au sommet duquel s'élevait une sorte de signal, naturel ou artificiel, mais en tout cas très original. Les nuages approchant, il ne me fut pas possible d'exécuter le cercle entier des distances zénithales. Le signal Whales Head s'apercevait difficilement et de plus le vent me fouettait les yeux en sorte qu'au lieu de placer l'image du signal dans le carré formé par l'intersection des deux paires de fils, je la plaçais au-dessus, au-dessous, ou à côté <sup>1)</sup>.

1) Dans la suite j'ai toujours fait les pointages de cette manière, même par le beau temps. Cette méthode donne des résultats plus exacts qu'en plaçant les images dans le carré. Je n'ai employé le milieu du carré que dans les déterminations du temps pour observer le passage des étoiles.

Dans l'après-midi je m'occupai de la détermination de la tare des micromètres et je réussis à l'obtenir pour chaque micromètre à un même point du cercle. Le brouillard humide qui se déposait en gouttelettes sur l'instrument m'obligea d'interrompre le travail: à travers les gouttelettes les traits perdaient leur netteté et paraissaient ondulés.

Août 21. ☾. A mon réveil à 9½ h. du matin le ciel était clair, mais l'horizon était dans le brouillard. Dans la pensée que cela durerait je pris tranquillement mon thé, mais un quart d'heure plus tard nous étions de nouveau dans le brouillard et l'occasion de prendre l'azimut m'avait ainsi échappé. Toute la journée se passa à faire nos préparatifs dans l'attente du beau temps: 5 minutes le temps devenait clair, une demi-heure ou une heure il y avait du brouillard; l'atmosphère n'était pure qu'au pied de la montagne.

Arrivèrent du *Bakan* le médecin Volkovitch et l'enseigne Ounkovsky, demander où en était notre travail. Je leur répondis que la latitude était prise et que c'était là tout ce que nous avions pu faire, les signaux n'ayant jamais été tous visibles en même temps. M. Volkovitch exprima l'opinion que je suivais trop rigoureusement le programme et que j'attendais des conditions de temps toutes extraordinaires. Là dessus je leur montrai dans la lunette le signal Agardh qui était le mieux visible: l'un d'eux put l'apercevoir, l'autre non. „Et cependant, leur dis-je, je fais les observations dans ces conditions et je me contente des images que j'obtiens“. Ils partirent après avoir pris le thé.

Toute la journée j'avais eu l'intention de mesurer les distances zénithales des signaux, mais l'horizon resta presque toujours couvert. Le ciel avait quelquefois des éclaircies, ce qui me permit de faire 2 pointages de  $\alpha$  Petite Ourse, afin de déterminer l'azimut, et 2 autres du signal Agardh. C'était le seul point visible et encore le second pointage de l'Agardh ne fut-il fait qu'au hasard à travers le brouillard.

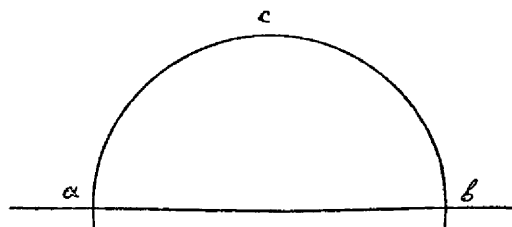
Nos hôtes nous avaient communiqué qu'au Whales Point on avait encore moins fait que chez nous.

Mes matelots-météorologues avaient commencé à se mettre en retard dans leurs observations: je leur annonçai que tout retard de cinq minutes serait puni d'une prolongation de deux heures de garde la nuit.

Avant le dîner je réussis encore à déterminer la tare de chaque micromètre sur trois points symétriques du cercle.

Mon tour de rôle pour le service de nuit commença à 2 heures. Le temps se maintenait si défavorable qu'il était impossible de faire même le moindre mauvais lever — tout était dans le brouillard.

A 6<sup>h</sup> 12<sup>m</sup> a., d'après le chronomètre Frodsham 9702<sup>1)</sup>, un cercle blanc apparut dans le brouillard du côté opposé au soleil. A l'aide de l'instrument Bamberg je trouvai pour le point  $a$  l'azimut 238° 8', pour le point  $b$  311° 23', comme distance zénithale 64° 45'.



1) Correction du chronomètre: Heure moyenne du lieu — F. 9702 = + 0<sup>h</sup> 6<sup>m</sup> 0<sup>s</sup>. Voir chap. V.

Août 22. 3. Tantôt la neige tombait, tantôt le soleil éclairait à travers les nuages. L'horizon était couvert. Vers 9 heures du matin le vent du Sud qui pendant deux jours nous avait annoncé le brouillard, mais en laissant le ciel pur, se tourna brusquement vers l'Ouest, puis vers le Nord-Ouest, enfin vers le Nord-Est. Le brouillard s'éleva en l'air et nous commençâmes, M. Hansky et moi, à espérer que nous allions avoir le beau temps: j'espérais, de mon côté, pouvoir mesurer les angles horizontaux, et M. Hansky prendre le lever photographique. Notre attente fut vaine. Sur notre montagne l'air était transparent, mais les montagnes des alentours étaient enveloppées dans le brouillard.

Base du lever  
topographique  
des alentours.

Dans la journée je mesurai encore deux fois, avec Doroféew, la base du lever topographique. J'obtins les longueurs suivantes:

De l'W à l'E	213 décim. $\times 13 + 83,08$ décim.
„ l'E à l'W	213 „ $\times 13 + 83,52$ „

Ces longueurs, avec celles que j'avais trouvées auparavant (p. 35), donnent:

W — E	} Vent	285 <sup>m</sup> .94	285 <sup>m</sup> .97 Wassiliew et Noskow
E — W		286.00	
W — E	} Vent faible	285.21	285 <sup>m</sup> .23 Wassiliew et Doroféew
E — W		285.25	
			<hr/> 285.60 ± 0.14

Une erreur aussi considérable que  $\frac{1}{2040}$  de la mesure totale ne peut être attribuée qu'à ce que je n'avais pas de dynamomètre. Si j'en avais eu un à ma disposition, l'erreur n'aurait certainement pas dépassé  $\pm 0^m.017$  (valeur obtenue par les différences), c'est-à-dire  $\frac{1}{10000}$  de la longueur totale.

Les derniers mesurages étaient faits dans la boue, les deux premiers pendant que le sol était couvert de glace. Les bouts du ruban, dans le premier cas, étaient marqués par des fiches en fil de fer et, dans le second, par des raies tracées sur la glace avec un clou.

Pendant que je m'occupais sur la base, M. Hansky était parti avec son appareil photographique dans l'espoir de trouver un moment clair pour prendre la vue de la rive opposée du Stoor Fiord.

Lever.

Une heure après midi j'allai avec Dmitriew faire le lever de la localité au moyen de la boussole et de l'anéroïde. Partant de la pyramide, je comptai le nombre des pas, puis, arrivé à un point voulu de la direction choisie, je fis la lecture de l'anéroïde, pris à l'aide de la boussole le rumb sur la pyramide et déterminai l'angle de la pente au moyen d'un rapporteur employé comme éclimètre. Chaque fois que la pyramide n'était pas visible, je prenais avec la boussole la direction de la station précédente. Je parcourus ainsi la partie Sud-Ouest de notre montagne jusqu'à la croix russe et de retour, ce qui faisait un polygone fermé. Les distances des deux côtés de la ligne que je suivais, je les évaluais à l'oeil nu, en en prenant notice.

A 3<sup>h</sup> le travail était fini. J'espérais que la méthode que j'avais suivie me permettrait d'obtenir le relief de la localité autour du signal. Il me suffirait, me semblait-il, d'augmenter le nombre des mires pour bien m'orienter.

A 4<sup>h</sup> survint un épais brouillard qui empêcha tout travail. M. Hansky revint sans avoir pu rien faire.

A 2<sup>h</sup> environ, lorsque j'étais occupé du lever, j'avais vu que le *Ledokol* s'éloignait dans la direction NW, le *Betty* dans celle du S, le *Bakan* restant au pied de la montagne.

Août 23. ☿. Toujours le brouillard, toujours le mauvais temps. Avec le vent, même assez fort, nous pouvions nous reconcilier, mais que faire avec le brouillard. Pendant que j'étais dehors pour faire une reconnaissance dans les environs, M. Hansky établit un tir à la cible et s'amusa avec les hommes à tirer soit avec des revolvers ou avec des fusils. J'entendis les coups, je rentrai et allai demander immédiatement à Hansky de cesser ce jeu. „Nous n'avons pas beaucoup de cartouches, lui dis-je, et monter du plomb du pied de la montagne au sommet n'est pas du tout chose commode“. Il voulut alors que le poêle à pétrole brûlât toute la journée, à quoi je consentis d'abord; mais voyant que les hommes en faisaient de même dans leur tente, je dus mettre fin à cette dépense inutile et qui était trop grande.

Vers 3<sup>h</sup> de l'après-midi le brouillard se dissipa quelque peu, le ciel toutefois restait nuageux et les sommets des montagnes étaient invisibles. Accompagné de Dmitriew et de Noskow, j'allai faire le lever au SE de la pyramide. Comme le temps nous resta favorable jusqu'à 8<sup>h</sup> du soir, nous pûmes parcourir toute la portion Sud-Est de notre montagne jusqu'au glacier, mais sans y descendre. Aussitôt après notre retour (8<sup>h</sup>16<sup>m</sup>) la brume nous enveloppa de nouveau. Cette persistance du brouillard me fit craindre de ne pouvoir finir tout le lever. En présence d'un horizon toujours aussi limité que le nôtre, la meilleure méthode à suivre était évidemment celle que j'employais. Cette fois je m'étais très heureusement orienté grâce à un nombre considérable de mires que j'avais réussi à bien disposer.

Reprise du lever.

A 11<sup>h</sup> du soir le ciel s'éclaircit, mais de tous les signaux un seul était visible, celui de Förvexlings. Quoique la Polaire ne fût pas loin de la culmination, je me mis à déterminer l'heure et en même temps l'azimut. Si l'on attendait toujours les dispositions théoriquement commodes, on risquerait de n'arriver à rien. Après en avoir fini avec la comparaison des chronomètres, j'eus à peine le temps de faire un pointage sur le signal Förvexlings qu'il disparut aussitôt dans le brouillard et que je me vis obligé de viser la mire. Je fis ainsi 4 pointages sur  $\alpha$  de la Petite Ourse, 4 autres sur la mire et j'observai 4 passages d' $\alpha$  Cygne et 4 d' $\alpha$  Andromède.

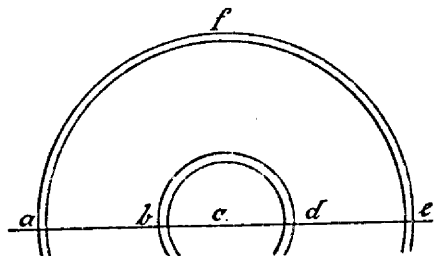
Observation de l'azimut.

Aussitôt après il survint un brouillard si épais que la mire disparut à son tour. Le ciel pouvant cependant s'apercevoir, je continuai mes observations, mais cette fois concernant la latitude. Après 2 observations d' $\alpha$  Andromède je pointai  $\eta$  Petite Ourse, mais aussitôt le premier pointage fini la brume s'épaissit tant qu'il me fut impossible de rien distinguer.

Le vent était si faible que je me résolus à laisser l'instrument sur le trépied en l'enveloppant dans un drap de lit et le couvrant soigneusement d'un morceau de la toile cirée ordinaire que nous

avons. En ce moment-là je regrettais vivement de n'avoir pas à ma disposition de toile plus fine et plus molle.

Août 24. 2. A 2<sup>h</sup> 45<sup>m</sup> nous aperçûmes du côté opposé au soleil un magnifique arc-en-ciel composé de deux arcs. J'en observai les différentes parties avec l'instrument Bamberg. Une tache blanche se remarquait au centre. Voici les azimuts des points *a, b, c, d, e*:



$a - 4^{\circ}1'$ ,  $b - 42^{\circ}10'$ ,  $c - 42^{\circ}58'$ ,  $d - 44^{\circ}30'$ ,  $e - 81^{\circ}40'$ .

La distance zénithale du point *f*, sommet de l'arc extérieur, indiquait  $53^{\circ}50'$ . Les pointages se faisaient par le dessus de la lunette. Au moment de l'observation le chronomètre *F* 9702 marquait 2<sup>h</sup> 45<sup>m</sup> 1).

Mesure des  
angles hori-  
zontaux.

A 10<sup>h</sup> le brouillard se divisa, quelques montagnes se montrèrent. A 11<sup>h</sup> je me mis à observer les angles horizontaux. Cependant leurs images étaient si peu nettes, si vacillantes, si mal visibles à travers la brume, qu'à 11<sup>h</sup><sub>2</sub> je les abandonnai pour m'occuper de la mesure des angles verticaux. Malheureusement je commis une manque d'attention dans l'ordre des mises: au lieu de mesurer symétriquement, cercle à gauche, les angles des objets *I, II, . . . IX, I* et, cercle à droite, dans l'ordre inverse *I, IX, VIII, . . . II, I*, je fis toutes les observations pour les deux positions de la lunette dans le même ordre. Les distances zénithales ne se rapportent donc pas en moyenne au même moment de temps. La même inadvertance m'était aussi arrivée avec les angles horizontaux dans les mises *I* et *III*. Du reste le résultat de mon travail de la journée ne pouvait être satisfaisant, parce que plusieurs des signaux, cachés par le brouillard, étaient restés inobservés. Et dire qu'il m'avait fallu attendre dix-sept jours pour arriver à faire ces premières observations.

Journé  
géodésique.

C'est jusqu'à la nuit avancée que j'avais observé les angles verticaux et, quand les conditions étaient favorables les angles horizontaux. Et de toute cette peine quel résultat avais-je obtenu? Pour les angles horizontaux les séries *I* et *III* étaient à reprendre, *II* et *IV* devaient être entièrement refaites, *V* et *VI* étaient les seules terminées et encore y manquait-il le signal Agardh. Vers la fin de la série *VI* j'étais à bout de force, les yeux me faisaient mal, il commençait à se faire très sombre, les traits du cercle ne s'apercevaient plus que difficilement. Le signal Whales Point s'était montré faiblement en raison de son peu de hauteur relativement à sa largeur, pendant toute la journée il s'apercevait même à peine sur le fond sombre du ciel. Le signal Whales Head, de forme conique, se projetait si nettement sur le ciel clair que j'en distinguais même le mât qui, théoriquement parlant, n'aurait pas dû être visible, puisque sur la distance de 70 klm. son diamètre réel de 0.08 m. se réduisait à 0.3 d'une seconde de cercle. Néanmoins je l'apercevais très bien et M. Hansky l'aper-

1) Correction du chronomètre:

Heure moyenne du lieu — F. 9702 = + 0<sup>h</sup> 7<sup>m</sup> 17<sup>s</sup>.

Voir chapitre V de la présente monographie.

cut aussi, sans que j'eusse attiré là-dessus son attention. Je dois cependant ajouter que l'agitation de l'atmosphère interrompait très souvent la vue du signal. La visibilité du mât à pareille distance est la meilleure preuve de l'étonnante transparence de l'air au Spitzberg.

La lunette de contrôle augmentait de beaucoup la durée d'observation des angles horizontaux: n'ayant personne pour m'aider, je devais moi-même en faire la lecture avant et après chaque pointage avec la lunette principale. Ainsi se perdait toute la signification de la lunette de contrôle, c'est-à-dire la simultanéité de pointage par les deux lunettes.

Me trouvant sans huile pour éclairer les microscopes, je me couchai dans l'attente que la clarté reparût. Je m'éveillai à 2<sup>h</sup>. Comme le brouillard continuait, je couvris l'instrument de son drap et de la toile cirée — il ne faisait pas de vent — et je me recouchai en chargeant les hommes de service d'observer l'état de l'atmosphère et de l'horizon.

La matin lorsque je me remis au travail, je fus tout effrayé de constater que les oscillations de l'instrument, lorsque je marchais autour, recommençaient et allaient jusqu'à 1 → 1½ division (2" à 2"5) du niveau zénithal. L'examen attentif des raisons de l'influence de mes mouvements sur la stabilité du trépied me persuada que je n'avais qu'à enlever la glace qui s'était formée dans la rigole autour du pilier. En effet, aussitôt que cette glace fut enlevée, les oscillations cessèrent. Pendant que duraient les observations, je dus à plusieurs reprises enlever la glace.

Août 25. ♀. A partir de minuit il commença à neiger. Le brouillard couvrait tout. Le vent devint de plus en plus fort. Le baromètre qui avait monté jusqu'à 741<sup>mm</sup>.0 se remit à baisser. Vers 11<sup>h</sup>, dans la crainte que l'instrument n'eût à souffrir, je le remis dans sa boîte. Le brouillard et le vent m'empêchèrent même de continuer le lever. Le reste du jour je m'occupai à préparer les copies des différentes observations.

Dans la journée nous nous amusâmes à étudier un phénomène étrange. J'ignore s'il a jamais été signalé dans quelque ouvrage traitant des pays boréaux. On sait que par une température voisine de 0° l'haleine se condense en une vapeur blanche. Or, un matin, en sortant la tête de nos sacs, Hansky et moi avions remarqué que, même en respirant tout exprès, il ne se formait aucune vapeur, mais qu'aussitôt la lampe à pétrole allumée pour préparer le thé, l'haleine devenait immédiatement visible, s'élevant en petits nuages. Dans la journée du 25 Août nous pûmes nous convaincre que nos mouvements n'avaient aucune influence sur la formation de la vapeur, tandis qu'il suffisait d'allumer ne fût-ce qu'une allumette, pour que la vapeur se reproduisît en nuages blancs. Il fallait même alors assez de temps pour que les bouffées d'haleine cessassent d'être visibles. Telle est la pureté de l'air au Spitzberg que, pour obtenir la condensation de l'haleine en vapeur visible, il faut l'altérer par des particules de carbone. En dehors de la tente nous n'avons jamais pu, à cause du vent, constater ce phénomène avec certitude.

Pureté de  
l'air au  
Spitzberg.

A 10<sup>h</sup> du soir le baromètre baissa encore, le vent du sud augmenta et de nouveau nous fûmes enveloppés dans un épais brouillard.

Août 26. ♂. La nuit et toute la journée le vent du Sud fut très violent, tournant en tempête, sans toutefois endommager notre tente solidement établie. Le brouillard était si dense qu'on ne

Tempête.

voyait rien aux alentours. M. Hansky et moi, nous restâmes tranquillement couchés, occupés à lire et à prendre des notes. La neige, qui dans la nuit était tombée en abondance, fondait, mais sur la tente il en restait une couche assez épaisse. Les petites fleurs blanches et jaunes, qui dans les jours de soleil avaient éclos sur notre triste marais, avaient déjà commencé à se flétrir la veille et étaient maintenant ensevelies sous la neige.

Août 27. ☉. La journée s'ouvrit comme la veille: neige, vent, brouillard. Néanmoins, à travers le brouillard, je pus à 12<sup>h</sup> observer le soleil afin de déterminer l'heure; puis se montrèrent quelques signaux, mais les images en étaient peu nettes. Après avoir observé en 1<sup>re</sup> mise les distances zénithales de ces signaux et avoir commencé à m'occuper des angles horizontaux, les images devinrent si mauvaises que je dus abandonner mon travail.

Une alerte.

J'allai me remettre au lever lorsque retentirent d'abord des sifflets du *Ledokol* et du *Bakan*, puis des coups de canon. C'était peut-être un signal appelant quelques-uns de nous. Nous restâmes néanmoins sur place, moi occupé de mon lever, M. Hansky attendant le beau temps pour prendre ses photographies.

Vers 4<sup>h</sup> le brouillard commença à se diviser. J'avais pu déterminer 12 points et je pris au plus vite le chemin de la tente. A 5<sup>h</sup> 20<sup>m</sup> j'étais de nouveau installé à mesurer les angles horizontaux, mais le peu de netteté des images joint au brouillard m'ôtèrent tout espoir de réussir et je quittai la besogne.

Ordre de  
quitter le  
signal.

Entre 6<sup>h</sup> et 7<sup>h</sup> du soir arriva M. Tschernyschew. Il nous annonça que nous avions nécessairement à quitter le signal et voici les raisons qu'il en donnait. Il craignait d'abord que nous n'eussions pas assez de charbon pour l'hiver et il ajoutait que le vapeur *Betty* qui avait déjà dépassé le terme du contract, coûtait maintenant à la Commission 250 kronas par jour; que le *Ledokol*, en doublant le cap Förvexling, s'était heurté contre un écueil, s'était fendu à la quille, avait le cadre du gouvernail endommagé, et qu'à une époque de tempête la navigation serait pour lui bien dangereuse.

Comme il ne me restait plus guère que trois heures de travail pour terminer mes observations au signal, je demandai instamment qu'il me fût accordé un délai de 1, 2, 3 jours, et même, si le temps se mettait au beau, une seule demi-journée: mais M. Tschernyschew était si pressant qu'à mon grand chagrin je dus me soumettre.

Tous pourparlers finis, il fut décidé que le lendemain à 4<sup>h</sup> de l'après-midi, les ouvriers norvégiens seraient envoyés pour emporter nos bagages.

M. Tschernyschew parti, je me mis au travail de la centration, c. à d. aux observations pour la détermination du point de l'instrument et du centre de la station relativement à l'axe du signal Lee et au réseau de triangulation. Mais comment faire pour rattacher le point de l'axe de l'instrument au réseau de la triangulation par un brouillard qui cachait tous les signaux et ne me permettait pas même de voir notre mire qui n'était qu'à une distance de 957 m.

Centre du  
signal.

Une fosse ayant été creusée depuis longtemps au SSE du signal, il y avait peu à faire pour y établir le centre. Malheureusement cette fosse était toujours remplie d'eau et il eût été fort peu



commode d'enfoncer le centre dans la roche continue qui se trouvait à une profondeur de  $1\frac{1}{2}$  à 2 pieds. J'ordonnai en conséquence de poser sur la roche du fond une pierre assez haute, émergeant de l'eau, dans laquelle nous pûmes fixer un boulon de plomb marqué d'une croix indiquant le centre. Le sous-officier Dmitriew grava autour du centre l'inscription suivante qu'il gravait depuis longtemps.



Après que la pierre eut été solidement établie et que j'eus pris, au moyen de bâtons et à l'aide d'un niveau, la distance de l'axe de la pyramide jusqu'au centre ( $3^m54$ ), je mesurai la hauteur du sommet du signal au-dessus du centre et, également au-dessus du centre, la hauteur de l'axe de l'instrument (p. 54). Comme contrôle, je résolus de faire la centration par trois points, et pour m'assurer contre toute erreur, je mesurai non seulement la distance de l'axe de l'instrument de centration à l'axe de l'instrument d'observation, mais aussi tous les autres côtés des triangles.

Cependant la centration ne put pas être faite de toute la journée: la brume était si épaisse que je ne pus pas même saisir la mire, le plus proche des objets éloignés (957 m). J'étais tout triste à penser que je devrais quitter le signal sans avoir mené la centration à bon terme et que les observations resteraient ainsi en suspens, exigeant un nouveau retour <sup>1)</sup>, mais la conscience d'avoir tout fait ce qui était humainement possible pour terminer mes travaux ne me faisait pas aller au découragement. En vue d'un retour éventuel au signal je fis marquer, sur la dalle supportant l'instrument, non seulement le point de projection verticale de l'axe de instrument, mais aussi les points occupés par les montants du trépied.

Malgré le brouillard j'arrivai à déterminer la tare de chaque micromètre à 4 points du cercle. Il s'était accumulé tant d'humidité sur les traits du cercle qu'ils paraissaient parfois tout courbes par suite de la réfraction. A 11<sup>h</sup> de la nuit, comme il commençait à pleuvoir, je me couchai avec l'espoir que la nuit porterait conseil et que la matinée serait plus heureuse.

Tout au contraire de moi, M. Hansky était en plein dans la joie de descendre enfin de la mon-

1) Plus tard, aux autres signaux, je ne remettais jamais la centration à la fin du travail. Dans les séances de la Commission, automne 1899 et printemps 1900, mes observations au signal Lee avaient été reconnues comme suffisantes (3 mises pour les angles horizontaux) et on avait jugé inutile de les compléter, mais en 1901 on s'aperçut qu'il fallait le faire, vu que: 1) le signal Agardh tombé avait dû être reconstruit à un autre point, 2) au signal Svanberg № 1 avait été adjoint un autre, Svanberg № 2, 3) le signal Förvexling écroulé avait été renouvelé.

tagne. Il avait même proposé à M. Tschernyschew de nous envoyer les hommes sans attendre que je les fisse mander et mes instances avaient à peine obtenu qu'on les envoyât en deux équipes dont la seconde ne devait pas arriver avant 4 heures.

Août 28. C. A 9<sup>h</sup> du matin Doroféew vint me dire que la mire était visible et que les Norvégiens étaient arrivés. Je m'habillai au plus vite <sup>1)</sup>, sortis de la tente, mais ne savais par quoi commencer: préparer les charges pour les hommes ou me mettre à la centration. C'est à ce dernier travail que je me décidai. M. Hansky se chargea des emballages. Un brouhaha impossible s'ensuivit, on m'assourdissait de questions, puis on finit par charger les Norvégiens de tout ce qui tombait sous la main et à les envoyer au *Ledokol*. J'écrivis un billet au capitaine en le priant de ne pas m'envoyer la seconde équipe avant 5<sup>h</sup> du soir. J'espérais pouvoir jusque là terminer le lever au N et au NE de la montagne et prendre encore quelques angles avec l'instrument Hildebrand, afin de fixer la position exacte des points du lever non encore suffisamment déterminés.

M. Hansky fut très mécontent lorsqu'il apprit que le départ était remis au soir. Ayant perdu tout espoir de réussir à prendre la moindre photographie, il aurait voulu descendre le plus vite possible; je ne comprends pas qu'il ne l'eût pas fait plus tôt, puisque les vaisseaux stationnaient depuis longtemps à la côte.

Le brouillard m'empêchait de choisir immédiatement un signal. Je terminai donc la centration en rattachant mes observations à la mire qui était déjà reliée aux signaux du réseau. Les distances prises la veille d'après des piquets furent dans la journée mesurées directement jusqu'à l'axe de l'instrument de centration.

Derniers  
travaux  
au signal.

Après midi il se leva un vent violent NE amenant un brouillard humide. Cependant le lever devait être absolument exécuté. Il importait surtout de mesurer certains angles avec l'instrument Hildebrand pour arriver à calculer la distance de l'instrument d'observation Bamberg à la mire. Sans cette distance la centration était toute manquée; sans elle il devenait impossible de rien obtenir, malgré tout le soin que j'y avais mis <sup>2)</sup>. Après avoir installé l'instrument Hildebrand au-dessus de la mire et en avoir consolidé les pieds au moyen de pierres, dans la crainte qu'il ne fût renversé par le vent, j'attendis que la pyramide et le trépied de l'instrument Bamberg ne fussent plus couverts de brouillard. Pendant ce temps je m'occupai du lever des alentours en m'orientant, toujours dans le brouillard, d'après le point précédent avec une boussole de Schmalkalder. Dans les intervalles d'éclaircies je déterminais les angles nécessaires. Je parvins ainsi à parcourir la partie NE de la montagne. L'instrument était si mouillé que l'eau en dégouttait.

---

1) Plus tard je pris peu à peu l'habitude de me coucher habillé, en n'ôtant que la pelisse et les bottes.

2) L'axe du signal, nécessaire aux observations, avait été marquée par le goulot d'une simple bouteille placée à vue d'oeil au milieu du palier du cylindre supérieur. Pour trouver ce milieu je m'éloignais d'une cinquantaine de mètres dans différentes directions, faisant signe à mon aide de bouger légèrement la bouteille vers la gauche ou la droite jusqu'à ce que le goulot me parut coïncider avec l'axe du signal. Déjà le 14 Août je m'étais livré à des expériences pour déterminer l'axe de la pyramide en pointant ses bords, mais l'absence de contours nets (la pyramide était construite en pierres irrégulières) rendait cette méthode moins exacte que celle que je suivis le 28.

A 5<sup>h</sup> tout était emballée. Mes hommes transportaient peu à peu les effets à la croix russe<sup>1)</sup>. Lorsque tout fut parti, je restai seul au signal avec les instruments et les chronomètres, espérant toujours, malgré le brouillard humide, que le temps m'accorderait 3 heures de clarté pour effectuer les deux dernières mises des angles horizontaux et terminer par là ma tâche.

Deux heures  
encore de  
temps clair.

Quel n'était pas mon regret de devoir quitter le signal! Le succès était là, tout proche, deux heures seulement de temps clair et j'étais au comble de mes vœux!

Les Norvégiens arrivèrent. Je leur ordonnai d'attendre. Après une attente d'une à deux heures ils commencèrent à murmurer. Pour leur faire prendre patience et les égayer, je leur donnai la dernière moitié de la bouteille d'esprit de vin qui m'était restée et qui nous avait servi à allumer le four à pétrole.

A 7<sup>h</sup> 30<sup>m</sup>, la boîte avec les chronomètres sur le dos, la boussole, les baromètres et les thermomètres suspendus sur ma poitrine, je commençai à descendre la montagne, précédé des quatre Norvégiens qui portaient sur des brancards les caisses avec les instruments.

Départ du  
signal.

Pour monter les chronomètres au signal, on avait, d'après le conseil de M. Wittram, fait attacher à la boîte qui les contenait deux rubans que je passai derrière le cou, de manière que je pus porter la boîte, ainsi suspendue, horizontalement devant moi en la soutenant continuellement pour éviter tout heurt. Les dimensions de la boîte étaient  $12\frac{1}{2} \times 12\frac{1}{2} \times 6\frac{3}{4}$  pouces. La charge était gênante, elle m'oppressait le cou, la main était fatiguée, toute mon attention devant pendant la marche se porter sur les chronomètres. Pour la descente je recourus à un autre procédé. Après avoir sorti les chronomètres et avoir posé la boîte sur son côté étroit, je replaçai les chronomètres dans leurs nids — encore horizontalement, bien étendu — et je fermai en pressant tellement sur le couvercle que le moindre déplacement était impossible. Passant ensuite par les portants de la boîte des courroies, munies de boucles, de manière à serrer encore le couvercle, je passai les bras dans les courroies et je me fis ainsi sur le dos en guise de havre-sac un fardeau relativement assez léger. Porter les chronomètres de cette façon était, on le comprend, incomparablement moins pénible. Pendant toute la descente, qui dura une heure et demie, je n'eus pas même une seule fois envie de me soulager de mon fardeau et de plus, en marchant lentement et prudemment, il n'y avait aucun choc à craindre pour les chronomètres.

Transport  
des chrono-  
mètres.

Moi avec les chronomètres, les Norvégiens avec l'instrument, nous prîmes un chemin relativement peu incliné faisant, il est vrai, un petit détour, tandis que les hommes (norvégiens), partis avant moi, avaient choisi sans m'en avertir un sentier assez escarpé. Mais aussi le beau résultat! Ils avaient fait rouler quelques-uns des effets, pensant qu'ils arriveraient heureusement en bas de la descente: naturellement mon coffre se trouva mis en pièces, les livres en partie déchirés, en partie salis dans la boue, d'autres emportés par le vent. Heureusement j'avais déjà pris pour règle de serrer le journal d'observation dans la caisse de l'instrument, ce qui préserva les papiers les plus précieux.

Fin de la  
descente du  
signal.

1) Un des membres de la Commission suédoise avait proposé d'enlever ce monument, „dans la crainte qu'on ne pût le confondre avec le signal“; comme la croix se trouvait sur le versant de la montagne et était trop peu haute pour être prise pour un signal, nous avons énergiquement protesté.

Passage au  
*Ledokol*.

Le brisant était si fort que le passage au *Ledokol* présentait des difficultés assez sérieuses. Le capitaine nous avait envoyé les meilleurs matelots, mais à tout moment on pouvait craindre que le canot ne chavirât ou se remplît d'eau. Au moyen d'un cableau le canot était maintenu à une certaine distance de la côte et les effets y étaient transportés à bras dans les intervalles entre les grosses vagues. Le chargement terminé, il fut résolu que nous passerions sur le canot, mais pas tous à la fois. A un moment de reflux des vagues, les plus résolus — moi parmi eux — se jetèrent vers le canot ayant l'eau jusqu'au-dessus de la ceinture. Mais nous trouvant trop peu nombreux pour ramer vers le vaisseau, nous dûmes de nouveau, à grand risque, nous rapprocher de la rive pour donner à quelques-uns de ceux qui étaient restés la possibilité de se joindre à nous. Nous pûmes alors, tout trempés par les vagues, arriver au *Ledokol* et y décharger les instruments du côté opposé au vent. Ce travail fini, le canot retourna à la rive pour reprendre le reste des hommes.

De retour  
au *Ledokol*.

Accueil chaleureux, exclamations sans fin, mais aucune félicitation ! On savait déjà au *Ledokol* que je n'avais pas réussi à achever mon travail<sup>1)</sup> et de mon côté je savais qu'au *Ledokol* on avait travaillé bravement, consciencieusement, que le bateau n'avait souffert une avarie que par suite de ses courses continuelles et qu'il était heureux qu'il n'eût pas couru d'autres dangers bien plus sérieux.

Mon premier soin fut de comparer (voir la seconde partie, chapitre V) les chronomètres entre eux et avec l'excellent chronomètre E. 433<sub>0</sub> du vaisseau, et les anéroïdes avec le baromètre à mercure Adie N° 74.

Août 28 c	9 <sup>h</sup> 43 <sup>m</sup> p.	Baromètre Adie N° 74	62°9 F	<sup>p</sup> 29.880	pouces
		Anéroïde Naudet N° 12043	+ 3.0 C	<sup>mm</sup> 758.0	
Août 29 d	1 <sup>h</sup> 28 <sup>m</sup> a.	Baromètre Adie N° 74	65.9 F	<sup>p</sup> 29.972	pouces
		Anéroïde Naudet N° 12043	+14.9	<sup>mm</sup> 761.9	

Avant mon départ pour le signal, M. Timert avait consenti sur ma prière à faire la lecture du baromètre Adie à certaines heures déterminées du jour. A mon retour sur le *Ledokol* je trouvai ainsi une longue liste de lectures barométriques, ce qui me permettait dès lors à ma grande joie de calculer la hauteur du signal Lee avec une exactitude suffisante.

Vers 10 h. le *Ledokol* partit pour Whales Point. Couché sur mon divan je sentais nettement que le vaisseau n'avait plus le même tremblement qu'autrefois, mais qu'il grinçait comme une casserole fêlée. Afin de consolider autant que possible le cadre du gouvernail on avait entouré la poupe de câbles d'acier fortement serrés par des leviers en fer.

Août 29. d. A 6 h. du matin nous étions arrivés à Whales Point. Nous avions fait 35 milles en 5 h. 30 m. J'avais trouvé bien chaud et bien étouffant de dormir dans la cabine du capitaine, lors-

1) Quoique mes observations n'aient pas été complètes, leur calcul a donné des résultats satisfaisants (voir la 2-e partie de la présente monographie).

que je comparais cette atmosphère à l'air frais et sain du signal où je venais d'avoir passé trois semaines. A 8 h. les Norvégiens se joignirent aux hommes qui allaient prendre M. Serghievsky avec son équipe. La compagnie était nombreuse, elle se composait des matelots de l'expédition et de tous les Norvégiens.

Sortant à 8 h. du matin sur le pont, je trouvai que le travail battait déjà tout son train. Le plongeur se préparait à aller voir sous le bateau ce qui en était de la fente après une navigation de près de six heures. Je profitai de l'occasion pour faire connaissance avec l'appareil d'un plongeur et avec les règles à suivre. Tout homme n'est pas propre à être plongeur; la plupart, en descendant dans l'eau, perdent connaissance ou commencent à saigner du nez. Aussi un plongeur, outre son salaire ordinaire, reçoit-il encore un paiement particulier selon le temps qu'il passe sous l'eau.

Notre brave pilot Rounge dont j'ai déjà eu l'occasion de signaler la grande expérience de marin, revêtit le costume fantastique de plongeur. Tout était déjà prêt, l'échelle de descente, la sonnerie de signal, la pompe amenant l'air frais (l'air respiré se rend dans l'eau par une soupape aménagée dans le casque).

Après avoir fait à 10 h. la comparaison des chronomètres, je me rendis au *Bakan* où j'appris que M. Hansky était déjà parti pour Whales Point. On m'accabla de questions pour savoir si j'avais vu tous les signaux, si je les avais bien vus et si j'avais pu mener à bonne fin tout mon travail. Je répondis de mon mieux et à mon tour j'appris que M. Serghievsky et ses aides avaient encore moins fait que moi, qu'ils n'avaient pas du tout vu le signal du mont Keilhau et que, quant au signal Whales Head, ils n'étaient pas sûrs si c'était lui qu'ils avaient observé.

M. Serghievsky, pendant son séjour à Whales Point, avait remarqué au Nord de la montagne un endroit propre à y établir une base. En conséquence il avait prié les capitaines des vaisseaux d'amener à la rive, un peu au Nord de la baie Basisnaïa<sup>1)</sup>, les lourdes poutres destinées à la construction des signaux, afin que l'année suivante on pût les employer dans la mensuration de la base.

Les capitaines avaient d'abord annoncé qu'il n'était pas possible, vu les nombreux écueils, de décharger les poutres au point que désirait M. Serghievsky, puis le capitaine du *Bakan* avait déclaré que des réparations étaient devenues nécessaires à la machine. Quant au *Ledokol*, il était hors d'état de fonctionner: le plongeur pratiquait sous l'eau des forages dans le cadre du gouvernail, afin de pouvoir raffermir celui-ci encore plus solidement en vue de la longue traversée que le bateau aurait à faire pour atteindre le Horn Sound. Ainsi les poutres qui avaient pendant tout l'été encombré le pont du *Ledokol* durent-elles y rester jusqu'à l'arrivée au Horn Sound<sup>2)</sup>.

1) Sur la rive Nord de cette baie nous établîmes en 1901 une base de contrôle de 175 m. pour l'étalement des fils. C'est pour cette raison que dans la description de la mensuration de la base j'ai désigné cette baie sous le nom de „Baie-Basisnaïa“. Voir A. S. Wassiliw. *Mensuration de la base avec l'appareil de Struve*, pp. 1—6 et A. S. Wassiliw. *Mensuration de la base avec l'appareil de Jäderin*, pp. 1—3, 85—93.

2) En 1901 on se convainquit qu'immédiatement au Nord du port Basisnaïa la rive n'était pas en effet accessible et qu'une bande littérale commode pour le débarquement—encore inconnue en 1899 et appelée plus tard Baie Russe—se trouvait à une dizaine de kilomètres au Nord de Whales Point. Voir la carte dans la monographie de M. Backlund. *Réseau de la base*. Les poutres déposées sur la rive du Horn Sound en 1899 y restées sans emploi. En 1901 les signaux aux extrémités de la base étaient construits en simples perches de bouleau, parce que leur construction en poutres aurait pris trop de temps. Voir *Mensuration de la base avec l'appareil de Jäderin*, pp. 43, 44.

Après midi j'ai comparé encore une fois l'anéroïde avec le baromètre :

Août 29 ♂.	1 <sup>h</sup> 40 <sup>m</sup> p.	Baromètre Adie № 74	64°6 F	30.178 <sup>p</sup>
		Anéroïde Naudet № 12043	+17.0 C	767.0 <sup>mm</sup>

A 7 h. du soir arrivèrent MM. Serghievsky, Sikora, Akhmatow, cinq matelots (Morschnew, Bakanin, Wassiliew, Friedrichsmann et l'électrotechnicien Stepanow), ainsi que tous les effets. Je soumis alors à la comparaison tous les chronomètres avec ceux de M. Serghievsky. Si malgré tout je ne réussis pas à obtenir avec l'exactitude voulue les différences de longitude Horn Sound — signal Lee — signal Whales Point, j'aurai du moins recueilli des matériaux très intéressants, permettant de juger de la marche des chronomètres dans différentes circonstances <sup>1)</sup>.

Mille Iles.

Bientôt après, le *Bakan* et le *Ledokol* levèrent l'ancre et se dirigèrent vers les „Mille Iles“ où M. Tschernyschew désirait voir si High Rock serait propre à y ériger un signal. Pour ménager le *Ledokol* nous n'avancions que lentement.

Vers minuit il se leva un brouillard qui fit prendre à nos vaisseaux la direction de l'Ouest: au *Ledokol*, pour passer directement devant le Cap Sud; au *Bakan*, pour aller à Keilhau où nos géologues, MM. Tschernyschew et De Geer, avaient l'intention de terminer leurs recherches <sup>2)</sup>. Le temps était calme, mais brumeux. La mer couleur de plomb n'était que ridée et le tangage était presque nul. Le *Ledokol* grinçait comme la veille. Le brouillard se tenait un peu au-dessus de l'eau, mais le *Bakan*, qui allait devant nous, restait visible.

Août 30 ♀. A 10<sup>h</sup><sup>1</sup>/<sub>2</sub> h. du matin nous doublâmes le Cap Sud. L'horizon était relativement pur. A droite se voyaient les roches du cap et, par devant, une terre basse. La nuit j'avais entendu à travers mon sommeil les sifflets d'alarme du *Ledokol*. Le matin les thermomètres enfermés dans la boîte des chronomètres ne marquaient que 16° C., mais l'air dans ma cabine m'avait paru étouffant et chaud: évidemment la vie de sauvage que j'avais menée sur la montagne ne s'accommodait que difficilement à la vie de civilisé que je recommençais.

Arrivée au  
Hornsund.

Il est étonnant comme les distances au Spitzberg peuvent induire en erreur. Nous longeâmes le Cap Sud toute la matinée, le voyant toujours sous le brouillard comme s'il était près de nous et nous ne nous vîmes à la côte Ouest du Spitzberg que vers 2 h. de l'après-midi. C'était surtout dans le Horn Sound, lorsque nous nous approchions de la baie Hoes, que les distances devinrent trompeuses. La rive grisâtre avec ses taches de neige, les versants noirs des montagnes à moitié cachées dans le brouillard, notre maison d'hivernage, les bâtisses pour les observations météorologiques et toutes les autres constructions étaient depuis longtemps en vue et cependant notre navigation ne

1) Voir: *Longitudes de Horn Sound et de quelques points du Spitzberg.*

2) Les conditions atmosphériques et plus encore la crainte que les pêcheurs norvégiens avaient inspirée à nos marins en leur parlant des dangers que l'en pouvait courir au Spitzberg, crainte augmentée encore par l'avarie arrivée au *Ledokol*, avait empêché de résoudre la question de savoir si l'île de High Rock était ou non propre à l'établissement d'un signal ou d'une station astronomique. En 1900, me trouvant à Hedgehog à une distance de 110 à 120 km. des Mille Iles, j'eus l'occasion d'apercevoir avec la lunette de l'instrument universel de Bamberg deux groupes d'îles rocheuses grises assez élevées, situées au Sud de Whales Point.

semblait pas prendre fin. A gauche s'apercevaient de dessous le brouillard les escarpements à pic des glaciers. Ça et là nageaient des fragments de glace qui s'en étaient détachés. Des milliers d'oiseaux plongeaient devant le vaisseau, laissant voir leurs longues pattes rougeâtres. Dans la nature régnait un calme tout particulier, interrompu seulement par le bruit que faisait le vaisseau.

Debout sur le pont du capitaine, tous nos regards se portaient avec le plus vif intérêt sur les bâtisses sorties de terre comme par magie en notre courte absence (Pl. IV). Chacun de nous sentait qu'avec l'approche de la rive un avenir inconnu se préparait pour lui. Cet avenir, c'était l'hivernage, mais que serait-ce qu'un hivernage au Spitzberg, personne de nous ne pouvait s'en faire une idée.

A 3 h. nous dînâmes et à 5 h. nos vaisseaux jetaient l'ancre. Le *Bakan* que le brouillard avait empêché de s'approcher du Keilhau nous avait rejoint dans la matinée près du Cap Sud.

Après avoir gagné la rive dont nos vaisseaux restaient assez éloignées, nous fîmes une visite à M. Bunge, chef de l'hivernage. Je convins avec lui que le lendemain matin je déménagerais du vaisseau pour faire au plus tôt la détermination de l'heure, toujours dans l'espoir d'arriver enfin à obtenir les différences de longitude entre Lee, Whales Point et Horn Sound. Les savants déjà installés à l'hivernage nous firent un accueil très cordial avec félicitations, collations et quelques rasades. Les météorologues étaient en train d'établir les appareils enregistreurs magnétiques, tandis que nous, encore sans occupation définie, nous nous mouvions autour d'eux, l'esprit tout pénétré de solennité et de contemplation.

Première  
visite à la  
maison  
d'hiver.

La maison me plaisait beaucoup. Ce dont je me réjouissais surtout, c'était que, selon ma demande adressée au chef de l'expédition, on avait fait pour moi une chambre à part dans un dépôt voisin de la cuisine, tandis que mes camarades occupaient à deux des chambres, il est vrai, si spacieuses que l'on aurait pu les destiner pour quatre. Quelle envolée d'espérances n'eus-je pas dès lors sur mes travaux scientifiques pendant l'hivernage qui allait s'ouvrir !

Retourné au *Ledokol* vers les 9 heures, j'y trouvai tout le monde en ébullition. On m'apprit que le directeur des travaux, M. Tschernyschew, avait encore à visiter l'Ice fiord mais que le capitaine du *Bakan*, celui de nos deux navires dont M. Tschernyschew était le passager constant, avait refusé de faire ce trajet, disant que le nettoyage immédiat des chaudières était absolument nécessaire et que le *Ledokol*, alors libre, se trouvait à même de le remplacer.

Crainte des  
vaisseaux  
de se  
déplacer.

Le capitaine du *Ledokol* avait déclaré que lui de son côté avait aussi, tout comme le *Bakan*, non seulement à nettoyer les chaudières, mais encore à réparer le cadre du gouvernail pour que son vaisseau fût en état d'entreprendre la longue navigation vers l'Europe; il avait ajouté que, puisque le *Bakan* voulait commencer le nettoyage de ses chaudières le lendemain, le *Ledokol* serait obligé à tout hasard de se tenir sous vapeur et ne pourrait procéder à ses réparations que lorsque le *Bakan* aurait terminé les siennes. Finalement ce fut le *Bakan* qui fit le voyage à l'Ice fiord.

Par ce que j'appris plus tard je compris que l'équipage du *Ledokol* regardait comme très heureux que M. Tschernyschew fût sur le pont au moment de l'accident, le pilote se trouvant ainsi hors de tout reproche. La secousse avait d'ailleurs été si faible qu'on n'y avait d'abord fait aucune attention. Il avait fallu que le vaisseau obéît mal au gouvernail pour se rendre compte de l'endom-

magement et le fait avait paru d'autant plus étrange que toute la partie antérieure du vaisseau avait passé par dessus l'écueil sans le toucher.

Installation  
pour l'hiver.

Dans la journée j'annonçai aux matelots qui avaient séjourné avec moi au signal Lee de se tenir prêts à passer le lendemain sur la rive. Cette nouvelle les réjouit grandement: dormir dans la cale, dans la poussière de charbon, leur était peu agréable; et cependant, disaient-ils, ils préféreraient cet inconvénient à la navigation sur le *Bakan*. Pendant l'été ils m'avaient même plusieurs fois adressé la prière de les aménager sous un prétexte quelconque sur le *Ledokol*.

Août 31 ♀. Le matin de bonne heure tout notre équipement fut transporté sur la rive. Tout était là, rien ne manquait, tandis que le personnel du Whales Point avait perdu un binocle et une lunette d'approche. Je chargeai Noskow d'envelopper nos effets, de les placer dans la soupente et d'en avoir soin.

A 11 h. je disposai tous les chronomètres dans la chambre de service sur une tablette assez large, clouée par Noskow dans un coin tranquille derrière la porte à une distance suffisante de la fenêtre et du poêle.

M. Bunge nous promit de nous préparer un bain pour le lendemain ce qui nous fit un extrême plaisir, car, faut-il le dire, passer les nuits dans des sacs en peau de renne n'avait certes pas pu nous tenir dans un état de grande propreté.

M. Beyer m'ayant prié de faire plusieurs jours de suite des observations horaires à des moments donnés, je me mis à la besogne.

Septembre 1. ♀. La première nuit dans notre maison d'hiver se passa bien, quoique la température me parût encore assez élevée en comparaison de celle sur la montagne. La matinée se présentant claire, je pus déterminer le temps, d'abord d'après les hauteurs du soleil, puis d'après la différence des azimuts du soleil et de la Polaire. La correction de l'heure, également désirable aux météorologues, fut bientôt calculée; d'après le temps local elle était:

1899. Août 31. ♀.  $9^h 11^m 4$  temps sidéral (\*) =  $22^h 30^m 1$  temps moyen (☉):

\* — W. 34 = —  $0^h 16^m 34^s 5$

☉ — E. 44 = —  $0^h 14^m 21^s 9$

\* — E. 132 = — 1 2 22.7

☉ — E. 260 = — 1 5 25.5 <sup>1)</sup>.

Ainsi finirent mes travaux relatifs au signal Lee. Une autre période allait commencer pour moi, celle des travaux de l'hiver. Je les ferai connaître plus tard avec le récit de mes impressions d'hivernage.

---

1) E. 132 et E. 260 sont les chronomètres des météorologues. J'ai déterminé aussi les corrections des autres chronomètres de l'expédition. Voir *Longitudes de Horn Sound et de quelques points du Spitzberg* et *Observations au Horn Sound pendant l'hivernage en 1899—1900*.



## Partie II.

### Observations.

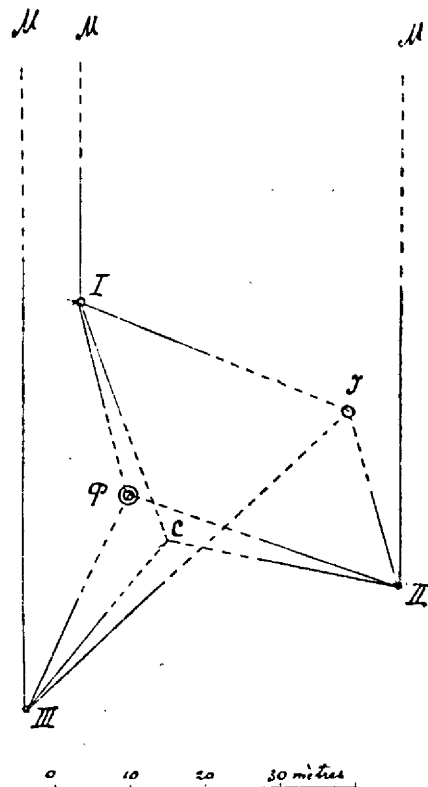
#### Chapitre I.

#### Eléments de centration et calcul des réductions.

A la station Lee, les observations pour la détermination de la position du signal, du centre et de l'axe de l'instrument d'observation (Bamberg № 7379) relativement au réseau de triangulation ont été exécutées au moyen du petit instrument de Hildebrand № 2054 dont les verniers du cercle horizontal donnent des lectures jusqu'à 1' d'exactitude. Cet instrument de centration a été successivement établi aux points I, II, III à proximité du signal et à chacun de ces points ont été faits les pointés de la mire M, de l'axe J de l'instrument d'observation, du centre C de la station et de l'axe P du signal (concernant la position de l'axe du signal voir fascicule 1-er, p. 46).

J'ai mesuré en outre les distances entre l'axe de l'instrument de centration placé à I, II, III, l'axe de l'instrument d'observation et le centre; comme contrôle j'ai mesuré les distances JC et PC.

La distance PC a été prise au moyen d'une longue perche tenue horizontalement, à vue d'oeil, à la hauteur du signal, de manière qu'un fil à plomb attaché à l'une des extrémités de la perche pendait exactement au-dessus du centre et qu'à l'autre extrémité on pouvait marquer le point correspondant à l'axe du signal. Les autres distances ont été mesurées à l'aide d'un ruban en acier sans dynamomètre (p. 40); ce ruban est exempt d'erreurs sensibles; pendant les mesures il était tendu horizontalement à vue d'oeil.



## Observations des éléments des réductions au centre.

1899. Août 28.

1899. Août 28.

Objet.	C. à gauche.	C. à droite.	Moyenne.	Direction.	Distances.
Point I.					
Mire	202° 47' 47"	22° 48' 48"	202° 47.5	0° 0.0	IJ = 19.05 IC = 16.97 JC = 14.75
Instrument	314 48 48	135 10 10	314 59.0	112 11.5	
Centre	2 27 26	182 53 53	2 39.8	159 52.3	
Pyramide	8 16 15	168 44 44	8 29.8	165 42.3	
Point II.					
Mire	306 0 0	126 0 0	306 0.0	0 0.0	IIJ = 12.02 IIC = 15.78 JC = 14.723
Instrument	290 25 26	109 52 52	290 8.8	344 8.8	
Centre	227 51 51	47 27 27	227 39.0	281 39.0	
Pyramide	234 22 21	54 1 0	234 11.0	288 11.0	
Point III.					
Mire	287 49 49	107 48 48	287 48.5	0 0.0	IIIJ = 28.96 IIIC = 14.495 CP = 3.54
Instrument	334 42 42	154 55 56	334 48.8	47 0.8	
Centre	327 57 57	148 15 16	328 6.2	40 17.7	
Pyramide	314 35.5 36	135 1.5 1	314 48.5	27 0.0	

La forme du signal se voit sur la photographie jointe (pl. II).

Dimensions du signal :

Diamètre du cylindre supérieur . . . . . 0.82 mètre.  
 " " inférieur en haut . . . . . 1.8  
 Hauteur de la première plateforme au-dessus du centre . . . 2.31  
 Hauteur du cylindre supérieur . . . . . 0.95  
 Hauteur du sommet du signal au-dessus du centre . . . . . 3.26  
 Hauteur de l'axe horizontal de l'instrument au-dessus du centre 1.74

La distance  $S_m$  de la Mire a été calculée d'après les données de la petite triangulation faite par moi dans les environs du signal (chap. IX, aussi pp. 37, 40, 41, 46, et planche VI). Elle est de 957<sup>m</sup>.0, avec une erreur ne dépassant pas 1 mètre.

Les éléments des réductions au centre, c. à d. les coordonnées polaires d'un point par rapport à un autre, la direction de la mire étant prise pour l'axe polaire (la même direction est acceptée comme axe des  $x$ ), ont été calculées d'après les formules habituelles<sup>1)</sup>:

1) Th. Wittram. *Réductions aux centres*. R. III. B. St. Pétersb. 1904.

$$(1) \quad x \sin (P + \epsilon) - y \cos (P + \epsilon) = d \sin (P - J)$$

$$(2) \quad x = \rho \cos \theta, \quad y = \rho \sin \theta$$

où  $\rho$  et  $\theta$  désignent les coordonnées polaires à trouver du point donné;  $P, J, C$  les directions mesurées avec l'instrument de centración en prenant la direction de la mire comme direction de départ;  $\epsilon$  est l'angle sous lequel la distance  $d$  de l'instrument de centración à l'instrument principal ou au centre est vue d'un signal éloigné (en ce cas de la mire).

Afin d'obtenir des résultats aussi exacts que possible, j'ai fait le calcul en profitant de tous les matériaux recueillis. Voici les systèmes des équations et les résultats de leur résolution d'après la méthode des moindres carrés.

#### A. Position de l'axe du signal relativement à l'axe de l'instrument d'observation.

Equations.	Observ.—Calcul.	Résultats.
$+0.2290 x + 0.9734 y + 15.3162 = 0$	$+0.0007$	$x = -5.8068 \pm 0.0007$ (err. prob.)
$-0.9511 x - 0.3088 y - 9.9607 = 0$	$+0.0006$	$y = -14.3694 \pm 0.0006$
$+0.4736 x - 0.8808 y - 9.9072 = 0$	$+0.0008$	$\rho = 15.4980 \pm 0.0006$
$(pvr) = 149 \times 10^{-3}$		$\theta = 247^{\circ} 59' 8 \pm 0.15$
		$d\theta = \pm 0.000045.$

#### B. Position du centre relativement à l'axe de l'instrument d'observation.

Equations.	Observ.—Calcul.	Résultats.
$+0.3268 x + 0.9451 y + 14.0854 = 0$	$+0.0518$	$x = -8.462 \pm 0.015$
$-0.9801 x - 0.1936 y - 10.6615 = 0$	$-0.0221$	$y = -12.082 \pm 0.015$
$+0.6634 x - 0.7482 y - 3.3837 = 0$	$-0.0048$	$\rho = 14.710 \pm 0.015 = JC.$
$+0.9188 x + 0.3947 y + 12.5474 = 0$	$-0.0231$	$\theta = 234^{\circ} 53' 0 \pm 3.5$
$-0.2765 x - 0.9610 y - 13.9522 = 0$	$+0.0496$	$d\theta = \pm 0.00102.$
$+0.7463 x - 0.6656 y - 1.6330 = 0$	$-0.0002$	
$(pvr) = 0.006189.$		

#### C. Position de l'axe du signal relativement au centre.

Equations.	Observ.—Calcul.	Résultats.
$+0.2410 x + 0.9705 y + 1.7247 = 0$	$-0.0148$	$x = +2.7613 \pm 0.015$
$-0.9549 x - 0.2968 y + 1.7898 = 0$	$-0.0099$	$y = +2.411 \pm 0.015$
$+0.4626 x - 0.8866 y - 3.3333 = 0$	$-0.0130$	$\rho = 3.555 \pm 0.015 = CP$
$(pvr) = 0.000494.$		$\theta = 317^{\circ} 18' 5 \pm 14.6$
		$d\theta = \pm 0.00425.$

La différence entre les valeurs des distances  $JC$  et  $CP$  trouvées par calcul et obtenues par mesure directe est donc respectivement de  $13^m$  et de  $15^m$ . Les valeurs calculées, basées sur un plus grand nombre de données, méritent à mon avis plus de confiance.

La Commission pour la mesure d'un arc de méridien au Spitzberg, attachée à l'Académie des Sciences, avait décidé de rapporter les directions horizontales observées aux axes des signaux. Conformément à cette décision je n'ai réduit les directions qu'à l'axe du signal. Je me suis servi dans le calcul de la formule habituelle

$$\delta = \frac{\rho k}{s} \sin \theta, \quad (3)$$

où  $\delta$  signifie la réduction à trouver,  $s$  la distance au signal pour lequel on calcule la réduction,  $k = 206\,265''$ .

L'influence des inexactitudes des éléments de centration sur les résultats des réductions se présente sous l'aspect

$$d\delta = \delta \left( \cot \theta d\theta + \frac{d\rho}{\rho} - \frac{ds}{s} \right), \quad (4)$$

c. à d. l'erreur de réduction est

$$d\delta = \pm \delta \sqrt{(\cot \theta d\theta)^2 + \left(\frac{d\rho}{\rho}\right)^2 + \left(\frac{ds}{s}\right)^2}. \quad (5)$$

Le calcul a donné les résultats suivants:

#### Réductions des directions observées à l'axe du signal.

Signal observé.	Distance.	Direction observée.	Réduction.	Erreur prob. de la réduction.
Mire	957 <sup>m</sup> 0	0° 0'0	−0° 51'36 <sup>''</sup> 88	±3 <sup>''</sup> 25
Whales Point	65972	189 2.5	−41.51	±0.002
Hornsundtind	178—176 km	233 26.9	− 4.51	±0.000
Whales Head	89572	235 2.3	− 8.00	±0.000
Agardh	45969	277 36.9	+34.37	±0.000
Smyslow	81200	316 5.5	+36.52	±0.001
Svanberg 1.	88801	328 28.5	+35.70	±0.001
Förvexling	47218	352 33.8	+65.50	±0.003

Les distances aux signaux Whales Point, Whales Head, Förvexling ont été calculées par M. Wittram qui s'est basé sur sa compensation du réseau trigonométrique. Dans le calcul des distances aux signaux Hornsundtind, Agardh, Svanberg № 1, Smyslow (p. 33), je me suis fondé sur mes mesures.

## Chapitre II.

### Directions horizontales.

Les directions des signaux voisins ont été observées à l'aide de l'instrument Bamberg № 7379 par cycles de pointés à trois endroits symétriques du cercle<sup>1)</sup>. J'ai successivement observé tous les signaux visibles, d'abord à une position de la lunette, puis à l'autre, de manière que si le premier cycle commençait dans la position „cercle (lunette) à gauche“ le suivant partait de la position „cercle à droite“. Pour les raisons indiquées, p. 44, je n'ai pu effectuer que 4 cycles d'observations au lieu de 6 comme c'était mon intention.

Les lectures du cercle se faisaient à l'aide de deux microscopes (les lignes impaires du tableau des observations se rapportent au microscope A, les lignes paires au microscope B) en pointant dans chacun les fils du micromètre sur deux traits, celui qui précède et celui qui suit le point zéro du micromètre (col. 6 et 7 du tableau). Ce procédé permettait à la fois d'augmenter l'exactitude des observations et d'éliminer l'excentricité du tambour du micromètre, vu que l'intervalle de 5' entre deux traits voisins du limbe correspond à  $2\frac{1}{2}$  révolutions de la vis ou à 150 divisions du tambour. Le tambour étant gradué par demi-révolutions jusqu'à  $30^\circ$ , il devenait superflu de diviser par 2 la somme des lectures des deux traits pour en tirer la moyenne exprimée en secondes.

Je pointais chaque signal de manière que l'image se trouvait placée entre les fils verticaux les plus rapprochés l'un de l'autre (20" d'intervalle); en fixant l'image définitivement, c'était toujours la partie supérieure du signal sur laquelle je portais l'attention.

Le signal de Whales Point était le moins commode à pointer en raison de sa forme obtuse, large et peu élevée. Le signal conique de Whales Head, de petites dimensions et très éloigné, était le plus difficile à discerner. Le signal Förvexling, quoique se projetant sur les eaux bleu foncé de la baie Genevra, se présentait toujours très nettement au champ de la lunette. Les autres signaux se projetaient sur le ciel. Les contours étaient toujours très distincts, et il ne peut être question de phase pour aux signaux observés par moi à la station Lee; cependant, pour être plus sûr, j'ai noté l'heure de chaque pointé (tableau, col. 4) d'après le chronomètre F 9702<sup>2)</sup>.

Chaque fois que la fatigue des yeux ou le mauvais état des images me faisaient douter de l'exactitude d'une observation, je la refaisais aussitôt en y mettant toute l'attention dont j'étais capable (p. ex. les pointés 18 et 19 de la série I). Dans le calcul j'ai alors donné à la première observation le poids 1, à l'observation répétée le poids 2.

1) La description détaillée et l'étude de l'instrument se trouvent dans ma monographie *Description et étude de quelques instruments employés dans l'expédition du Spitzberg*.

2) Correction du chronomètre F 9702 pour l'époque de ces observations:-

Heure moyenne locale — F 9702 = + 0<sup>h</sup>6<sup>m</sup>23.

Voir chap. V.

Le programme de la Commission russo-suédoise obligeait les observateurs de déterminer la valeur d'une révolution de la vis micrométrique au moyen de lectures complémentaires à chaque station. Au signal Lee j'ai effectué ces déterminations à 4 endroits du cercle symétriquement disposés, mais comme le temps très inconstant me forçait tantôt de retirer l'instrument de sa caisse et tantôt de l'y renfermer, j'ai dû les reprendre plusieurs fois. Le calcul de toutes ces déterminations a montré que les lectures complémentaires ne fournissaient jamais la valeur vraie de la tare que les micromètres avaient eue dans le cours des observations elles-mêmes<sup>1)</sup>.

Pour la détermination de la valeur vraie d'une division du tambour du micromètre je me suis servi des lectures du trait précédent (*a*) et du trait suivant (*b*) du limbe pendant les observations. Après avoir calculé les différences *a*—*b* de toutes les lectures faites par moi avec le même instrument pendant la période des travaux du Spitzberg, je les ai groupées suivant la marche de leur modification. Les moyennes des différences pour les diverses séries d'observations et les divers jours ont constitué des groupes de chiffres qui mettent hors de doute que la tare peut être regardée comme constante pendant toute l'époque des observations à la station Lee:

	A	B	Nombre de paires des lectures.
1899. Août 9—27: $a - b = 5' = 150''$	+ 0.318	— 0.286	151

Afin de pouvoir suivre chaque nombre obtenu au Spitzberg, la correction de la tare a été introduite dans les lectures de chaque micromètre à part, suivant la formule

$$a\tau = (a + b)'' - k [(a + b)'' - 150],$$

où

$$k = \frac{\Delta}{150}, \quad \Delta = a - b - 150'' \quad (6)$$

et puis seulement j'ai tiré la moyenne des deux microscopes insérée dans la dernière colonne du tableau ci-dessous. Pour ménager la place, les degrés ne sont pas répétés dans cette colonne; il n'est d'ailleurs pas coutume de calculer la moyenne des degrés.

Les corrections des divisions du cercle introduites dans les directions définitives sont calculées d'après la formule

$$\delta\alpha_{1,2} = (-1.32 \pm 0.04) \cos 2\alpha + (0.82 \pm 0.04) \sin 2\alpha + (0.03 \pm 0.04) \cos 4\alpha + (-0.12 \pm 0.04) \sin 4\alpha \dots (7)$$

où  $\delta\alpha_{1,2}$  est la correction à ajouter à la moyenne des deux microscopes,  $\alpha$  la lecture du cercle d'après le premier ou le second microscope. J'ai déduit cette formule de toutes les mesures effectuées avec le cercle de cet instrument au Spitzberg et à Poulkovo (256 équations de condition).<sup>2)</sup>

1) et 2) Voir *Description et étude de quelques instruments*.



Misc. Position du cercle.	Position de la lunette.	Numéro du pointage.	Objet.  Heure.	Lectures.		Directions.  Corrections du cercle.	
				Cercle.	Micro- scopes.		
					a	b	
II. 60°	D	15	Mire. 7 <sup>h</sup> 48 <sup>m</sup>	157° 42' 337 46	8.6 12.0	8.5 12.1	44' 20.55 -1.39
		16	Whales Pt. 7 54	346 45 166 49	18.1 18.9	18.2 19.1	47 37.40 -1.43
		17	Hornsundt. 7 56	31 9 211 13	26.9 27.1	26.2 28.3	11 54.18 -0.01
		18	Whales Hd. 7 59	32 45 212 59	12.2 13.0	11.1 13.0	47 21.90 +0.06
III. 120°	D	1	Whales Hd. 8 12 p	92 43 272 47	13.0 15.0	12.1 15.7	45 27.84 +1.25
		2	Agardh. 8 16	135 17 315 21	29.4 2.6	29.1 3.1	20 1.99 -0.85
		3	Smyslow. 8 18	173 46 50	20.0 24.0	19.6 24.1	48 43.81 -1.38
		4	Svanberg. 8 20	186 9 13	18.9 23.0	18.3 23.0	11 41.53 -1.12
		5	Förvexlings 8 23	210 19 24	28.4 2.6	28.6 2.4	22 0.94 -0.06
		6	Mire. 8 25	217 40 44	7.6 11.0	7.8 11.2	42 19.05 +0.36
		7	Whales Pt. 8 28	46 43 47	18.6 19.4	18.8 19.9	45 38.29 +0.86
		8	Hornsundt. 8 31	91 7 11	25.1 28.6	25.4 28.9	9 53.95 +1.30
	G	9	Whales Hd. 8 33	92 43 272 47	12.1 15.0	11.5 15.4	45 26.94 +1.24
		10	Whales Hd. 8 40	272 41 92 45	12.1 13.05	11.8 13.05	43 24.95 +1.25
		11	Hornsundt. 8 42	271 5 91 9	26.1 27.0	26.1 27.0	7 53.95 +1.31
		12	Whales Pt. 8 46	226 41 46 45	16.0 19.1	16.0 20.1	43 35.56 +0.86
		13	Mire. 8 49	37 40 217 44	2.0 1.5	1.6 1.4	42 3.49 +0.36
		14	Förvexlings 8 52	30 18 210 22	2.0 1.4	2.0 1.4	20 3.34 -0.06
III. 120°	G	15	Svanberg. 8 <sup>h</sup> 58 <sup>m</sup>	6° 7' 186 11	21.6 21.5	22.0 22.1	9' 43.54 -1.13
		18	Whales Hd. 9 4	272 41 92 45	12.3 15.0	12.3 15.0	43 27.26 +1.25
IV. 150°	G	1	Whales Hd. 9 24 p	302 39 122 43	8.5 8.5	8.0 8.9	41 16.89 -0.80
		2	Hornsundt. 9 28	301 3 121 7	23.0 22.1	22.8 23.0	5 45.39 -0.22
		3	Whales Pt. 9 32	256 39 76 43	11.0 14.0	10.4 13.8	41 24.55 +1.66
		4	Mire. 9 35	67 37 247 41	24.0 24.95	24.1 24.4	39 48.67 +1.63
		5	Förvexlings 9 38	60 15 240 19	25.0 24.6	24.5 24.8	17 49.69 +1.47
		6	Svanberg. 9 41	36 5 216 9	15.9 13.9	15.0 14.4	7 29.84 +0.28
	D	7	Smyslow. 9 43	23 42 203 46	17.3 15.0	16.2 15.0	44 31.69 -0.40
		9	Whales Hd. 9 47	302 39 122 43	7.9 7.2	7.5 7.6	41 15.04 -0.30
		10	Whales Hd. 10 1	122 41 302 45	6.9 11.6	6.1 11.9	43 18.21 -0.30
		12	Smyslow. 10 5	203 44 23 48	10.4 16.8	10.6 17.0	46 27.35 -0.40
		13	Svanberg. 10 8	216 7 36 11	12.2 18.5	12.1 18.1	9 30.41 +0.27
		14	Förvexlings 10 11	240 17 60 21	21.1 25.1	21.0 25.6	19 46.35 +1.47
		15	Mire. 10 13	247 38 67 42	2.7 6.1	2.6 6.0	40 8.65 +1.63
		16	Whales Pt. 10 17	76 41 256 45	14.1 15.6	13.6 16.0	43 29.60 +1.67
		17	Hornsundt. 10 21	121 5 301 9	22.6 27.9	22.0 23.1	7 50.55 -0.22
		18	Whales Hd. 10 25	122 41 302 45	5.6 10.8	5.4 10.8	43 16.26 -0.30

15. Bien visible et tranquille.

16. Le signal est éclairé par le soleil, il se voit très-bien.

III. Août 24. 2. 1899. Voir le Journal des observations N° 2, pp. 54—58.

2. A travers le brouillard.

16. 17. Agardh et Smyslow sont invisibles, dans la brume.

IV. Août 24. 2. 1899. Voir le Journal des observations N° 2, pp. 59—62.

8. Agardh est dans la brume.

11. Agardh est invisible.

10. Très difficilement visible.

16. Le signal est très indistinct.

17. Le mont est éclairé par le soleil couchant, le sommet est indistinct.



Par suite de l'inconstance du temps et à cause de l'apparition soudaine du brouillard tantôt devant un signal, tantôt devant un autre, quelques signaux n'ont pu être pointés dans plusieurs séries d'observations que dans une seule position de la lunette. Le nombre des observations obtenues à la station Lee pour la détermination des directions horizontales étant en général très petit, il y a intérêt d'utiliser aussi les observations à une seule position de l'instrument. J'ai en conséquence calculé les directions des signaux séparément pour la position cercle à gauche et la position cercle à droite, en adoptant la direction de la mire, observée dans tous les cycles, comme direction fondamentale. J'y ai ajouté les quelques déterminations des directions obtenues pendant les observations de l'azimut (voir plus bas, chap. V).

En déduisant la collimation de l'ensemble des observations dans les deux positions de la lunette, j'ai corrigé à l'aide de cette collimation les observations faites à une seule position du cercle. La comparaison entre elles des directions obtenues à la position lunette (cercle) à gauche et des directions déterminées à la position cercle à droite est même préférable à la comparaison des seules moyennes en ce qu'elle permet de se rendre compte des oscillations des pointés isolés et non uniquement de la moyenne de deux pointés.

## Directions observées au cap Lee.

## Lunette à gauche.

## Lunette à droite.

Date.	Mise.	Wh.H. (1)	Agardh	Smysl	Svanb.1	Förvex.	Mire.	Wh.Pt.	Hornst.	Wh.H. (2)	Wh.H. (2)	Hornst.	Wh.Pt.	Mire.	Förvex.	Svanb.1	Smysl	Agardh	Wh.H. (1)
1899.		235° 1'	277° 35'	316° 4'	328° 27'	352° 37'	0° 0'	189° 1'	233° 25'	235° 1'	235° 3'	233° 27'	189° 3'	0° 0'	352° 39'	328° 29'	316° 6'	277° 37'	235° 3'
Août 24	I	26° 47	55° 41	41° 44	38° 98	60° 49	0° 00	37° 27	53° 47	26° 57	6° 71	38° 60	18° 40	0° 00	41° 09	20° 32	22° 84	37° 16	6° 80
" 24	II	25.37	. . .	37.89	39.84	60.10	0.00	35.16	52.32	27.05	7.95	35.01	16.81	0.00	39.21	24.45	19.11	. . .	5.80
" 24	III	24.66	58.66	39.02	38.56	59.43	0.00	32.57	50.81	22.35	8.77	35.84	19.74	0.00	41.47	21.00	23.02	41.75	9.68
" 24	IV	26.29	. . .	40.99	39.82	60.86	0.00	35.91	54.87	24.44	7.63	40.05	20.99	0.00	37.54	20.40	16.67	. . .	5.68
" 14	V	. . .	53.93	. . .	. . .	. . .	0.00	34.98	. . .	. . .	. . .	. . .	16.51	0.00	. . .	. . .	. . .	30.86	. . .
" 19	VI	. . .	. . .	. . .	39.97	. . .	0.00	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	0.00	. . .	20.65	. . .	. . .	. . .
" 23	VII	. . .	. . .	. . .	. . .	64.20	0.00	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	0.00	48.02	. . .	. . .	. . .	. . .

Les chiffres soulignés résultent du calcul des observations dans une seule position du cercle.

(1) Observations de Whales Head faites au commencement et à la fin du cycle.

(2) Observations de Whales Head faites au milieu chaque cycle.

La lunette de l'instrument Bamberg № 7379 est excentrique; la distance  $a$  de son axe géométrique à l'axe vertical de l'instrument est  $= 0^m.234^1$ ). Nous basant sur ce nombre, nous obtenons la correction pour l'excentricité de la lunette d'après la formule

$$(8) \quad x = \frac{2a}{s \sin 1''}, \quad dx = x \frac{ds}{s},$$

où  $\frac{2a}{\sin 1''} = 96532''$  est la constante de l'instrument,  $s$  la distance à un signal quelconque éloigné.

Les corrections doubles  $2e$  de l'excentricité de la lunette pour les divers signaux à la distance  $S$  sont:

Signal.	$S$	$2e$
Whales Point	65972 m.	1.46
Whales Head	89572	1.08
Hornsundtind	176—178 km.	0.55
Förvexling	47218 m.	2.05
Svanberg 1	88308	1.09
Agardh	45969	2.10
Smyslow	81040	1.19
Mire	957.0	100.87

Ces chiffres nous sont nécessaires pour la déduction de la collimation dans les pointés des divers signaux.

Si nous indiquons par  $E_d$  et  $E_g$  les lectures du cercle dans les pointés d'un signal, par  $M_d$  et  $M_g$  les lectures dans les pointés de la mire, par  $e$  la correction de l'excentricité de la lunette par rapport au signal, par  $m$  la même correction par rapport à la mire, par  $c$  la collimation, nous obtenons

$$(9) \quad \begin{cases} \text{du tableau p. 59} & 2c = (E_d - E_g) + 2e \\ \text{,, ,, p. 61} & 2c = (M_d - M_g) + 2m, \quad 2m = (E_d - M_d) - (E_g - M_g) + 2e_e \end{cases}$$

#### Collimation pendant les observations au cap Lee.

Date.	Mise.	Wh. Hd.	Agardh.	Smyslow.	Svanb. 1.	Förvexl.	Mire.	Wh. Pt.	Hornst.	Wh. Hd.	Moyenne.
Août 24	I	1' 59.59	1' 62.02	. . .	1' 60.61	1' 60.83	1' 59.05	. . .	1' 63.86	1' 59.40	1' 60.77
" 24	II	61.61	. . .	. . .	65.80	61.26	60.97	1' 63.31	63.34	61.37	62.51
" 24	III	61.66	. . .	. . .	59.09	59.65	56.43	64.19	61.14	63.06	60.75
" 24	IV	60.45	. . .	1' 56.85	61.65	58.71	60.85	66.52	65.71	64.25	61.87
" 14	V	. . .	39.33	. . .	. . .	. . .	41.17	43.00	. . .	. . .	41.17
" 19	VI	. . .	43.34	. . .	41.92	. . .	41.02	. . .	. . .	. . .	42.09
" 23	VII	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	64.77	. . .	. . .	. . .	64.77

1) Voir *Description et étude des instruments*.

L'état de la collimation caractérise non seulement la stabilité des différentes parties de l'instrument et l'absence de vacillation du trépied, mais aussi le soin que l'observateur apporte aux visements et, partiellement du moins, l'état de l'atmosphère. En déduisant des valeurs moyennes de la collimation, d'après la formule

$$2m = 2c - (M_d - M_g) \quad (10)$$

la valeur de  $2m$ , valeur constante pour le signal de Lee où l'instrument avait toujours occupé la même place, nous obtenons

1899. Août 14	$2m = 1'40''87$
19	41.94
23	40.87
24	42.59
24	42.41
24	45.19
24	41.89

Moyenne:  $1'42.25 \pm 0.37$  (err. pr.).

d'où, au moyen de l'équation (8)

$$\begin{aligned} a \text{ étant} &= 0''234 & \text{ nous avons } s &= 944''1 \pm 3''4 \\ s \text{ ,,} &= 957''0 & \text{ ,,} & a = 0''237. \end{aligned}$$

La différence entre deux déterminations de la distance  $s$  est ainsi  $= 13$  mètres. En réalité pareille erreur n'a pas lieu pour la distance acceptée entre la mire et l'instrument (v. chap. IX). La valeur  $a$  ne comporte pas non plus d'erreur supérieure à  $0''4$ . La raison du désaccord est donc à chercher ailleurs, ainsi que la dépendance de la collimation dans notre instrument du signal observé. Tout en présumant que la cause en est à chercher d'une part dans l'équation personnelle de l'observateur, d'autre part dans la forme des signaux, je remets l'examen détaillée de la question à l'étude complète des observations faites aux autres stations où on a recueilli plus de matériaux pouvant servir à la résolution du problème.

Si pour la déduction définitive des directions les plus probables des signaux nous réunissons les chiffres des deux parties du tableau (p. 61) en moyennes respectives, nous obtenons les valeurs suivantes des directions:

	Wh. Hd.	Agardb.	Smyslow.	Svanb. 1.	Förvexl.	Mire.	Wh. Pt.	Hornsundt.	Wh. Hd.	Place du cercle.
Août 24 I	235°2'16".64	277°36'46".28	316°5'32".14	328°28'29".65	352°38'50".79	0°0'0".00	189°2'27".84	233°26'46".04	235°2'16".64	0°
" 24 II	15.58	...	28.50	32.14	49.66	0.00	25.98	43.66	17.50	60
" 24 III	17.17	50.20	31.02	29.78	50.45	0.00	26.16	43.32	15.56	120
" 24 IV	15.98	...	28.83	30.11	49.20	0.00	28.45	47.46	16.04	150
" 14 V	...	42.40	...	...	...	0.00	25.75	...	...	0
" 19 VI	...	...	...	30.31	...	0.00	...	...	...	0
" 23 VII	...	...	...	...	53.61	0.00	...	...	...	0
Moyenne	16°34'	45°51'	29°36'	30°40'	50°42'	0°00'	26°72'	45°12'	16°44'	

Ces directions étant déjà affranchies des erreurs du cercle, on peut les compenser sans tenir compte de la circonstance que les observations se répartissent sur le cercle sans symétrie. La méthode de compensation que j'ai employée est celle des rapprochements consécutifs, proposée dans *Ordonance trigonometrical survey of Great Britain and Ireland*, London 1858, pp. 62—66, en tenant compte du poids des directions. Les nombres soulignés, déduits des observations faites à une seule position de la lunette, sont adoptés avec le poids  $\frac{1}{2}$ , les autres, déduites des observations effectuées dans les deux positions du cercle, avec le poids 1. Trois rapprochements m'ont donné :

## Directions définitives.

	Wh. Hd.	Agardh.	Smyslow.	Svanb. 1.	Förvexl.	Mire.	Wh. Pt.	Horns-tind.	Wh. Hd.
I	235°2'16".20	277°36'45".84	316°5'31".70	328°28'29".21	352°38'50".35	359°59'59".56	189°2'27".40	233°26'45".60	235°2'16".20
II	15.76	. . .	28.68	32.32	49.84	60.18	26.16	43.84	17.68
III	17.18	50.21	31.03	29.79	50.46	60.01	26.17	43.33	15.57
IV	15.85	. . .	28.70	29.98	49.07	59.87	28.32	47.33	15.91
A <sub>1</sub>	. . .	43.98	. . .	. . .	. . .	61.58	27.33	. . .	. . .
A <sub>2</sub>	. . .	. . .	. . .	30.33	. . .	60.02	. . .	. . .	. . .
A <sub>3</sub>	. . .	. . .	. . .	. . .	52.48	58.87	. . .	. . .	. . .
Err. prob.	235°2'16".25 } ±0".48	277°36'45".97 ±0".62	316°5'29".76 ±0".62	328°28'30".33 ±0".43	352°38'50".21 ±0".46	359°59'60".01 ±0".37	189°2'27".04 ±0".46	233°26'45".02 ±0".48	235°2'16".34 ±0".48

Des deux résultats pour Whales Head j'ai pris la moyenne.

L'erreur probable d'une direction (d'un pointage) avec le poids 1 a été trouvée égale à  $\pm 0".97$ .

De là nous avons définitivement :

Valeurs les plus probables des directions horizontales observées au cap Lee.

Signaux.	Directions réduites à l'axe de l'instrument.				du signal Lee.			
	0°	0'	0".01	± 0".37	0°	0'	0".00	± 3".25 (err. prob.)
Mire								
Whales Point	189	2	27.04	± 0.46	189	53	22.36	± 0.46
Hornsundtind	233	26	45.02	± 0.48	234	18	17.34	± 0.48
Whales Head	235	2	16.30	± 0.48	235	53	45.13	± 0.48
Agardh	277	36	45.97	± 0.62	278	28	57.17	± 0.62
Smyslow	316	5	29.76	± 0.62	316	57	43.11	± 0.62
Svanberg № 1	328	28	30.33	± 0.43	329	20	42.86	± 0.42
Forvexling	352	38	50.21	± 0.46	353	31	32.54	± 0.46

### Chapitre III.

## Sur le calcul des observations astronomiques en général et des altitudes barométriques.

### § 1. Positions fondamentales des étoiles.

Le soleil ne se couchant pas au Spitzberg pendant tout l'été, on n'a pu observer avec nos instruments que les étoiles de 1-re et de 2-e grandeur. Les positions de ces étoiles sont indiquées dans tous les calendriers astronomiques, mais en 1901, au début même du calcul de mes observations, j'ai reçu l'ordre d'extraire les positions visibles des étoiles du *Berliner Jahrbuch* et de les réduire aux positions déduites des meilleures observations faites à Poulkovo. J'ai en conséquence fondé le calcul de toutes les observations effectuées au Spitzberg sur les positions des étoiles indiquées dans le catalogue de 1885 de M. Nyren pour les déclinaisons et dans le catalogue de 1900 de Kovalsky pour les ascensions droites.

Plus tard, lorsque les calculs étaient déjà terminés en brouillon, la Commission russo-suédoise décida (7 Nov. 1903) de tirer la position des étoiles du *Berliner Jahrbuch* (B.j.), mais en les rectifiant au moyen des dernières corrections d'Auwers (A). Pour réduire au système d'Auwers les résultats des observations déjà rapportées au système de Poulkovo (P), je me suis servi des tables de corrections d'Auwers publiées dans *Astron. Nachr.* № 3927—3929, *Band* 164. J'ai d'abord calculé les différences A—B. J. pour 1899, 1900, 1901 d'après les formules

pour l'année  $N = 1875 + x$

$$\left. \begin{aligned} \Delta\alpha &= \Delta\alpha_{1875} + \frac{\Delta 100\mu_{\alpha} \cdot x}{100} \\ \Delta\delta &= \Delta\delta_{1875} + \frac{\Delta 100\mu_{\delta} \cdot x}{100} \end{aligned} \right\} \quad (11)$$

on a

puis les différences A—P, qui sont ensuite entrées dans les formules différentielles des réductions.

Le tableau ci-dessous contient toutes ces réductions, mais seulement pour l'époque moyenne 1900.0, les modifications d'une année ne dépassant pas quelques millièmes de seconde pour AR et quelques centièmes de seconde pour les déclinaisons. Cependant dans le calcul même j'ai introduit les différences A—B. J. et A—P pour chaque année à part.

Réduction de la position des étoiles aux systèmes du Berliner Jahrbuch, de Poulkovo et d'Auwers.

Pour l'époque 1900.0.	P — B. J.		A — B. J.		A — P	
	$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$	$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$	$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$
$\alpha$ Andromède	—0'013	—0'32	+0'004	—0'22	+0'017	+0'10
$\gamma$ Cassiopée	+0.034	+0.64	+0.037	+0.38	+0.003	—0.26
$\beta$ Andromède	—0.043	—0.63	—0.038	—0.65	+0.005	—0.02
$\alpha$ Petite Ourse	+0.060	—0.11	—0.202	—0.12	—0.262	—0.01
$\alpha$ Bélier	—0.016	—0.55	+0.001	—0.20	+0.017	+0.35
$\alpha$ Persée	—0.023	+0.17	+0.001	+0.22	+0.024	+0.05
$\alpha$ Taureau	+0.007	+0.06	+0.032	+0.05	+0.025	—0.01
$\alpha$ Cocher	—0.035	+0.39	—0.016	+0.21	+0.019	—0.18
$\beta$ Taureau	—0.013	—0.14	+0.011	+0.26	+0.024	+0.40
$\beta$ Cocher	+0.009	+0.41	+0.017	+0.22	+0.008	—0.19
$\beta$ Gémeaux	0.000	—0.41	+0.007	+0.06	+0.007	+0.43
$\alpha$ Grande Ourse	—0.003	—0.20	—0.015	—0.04	—0.007	+0.16
$\varepsilon$ Grande Ourse	+0.034	+0.80	+0.058	+1.17	+0.024	+0.37
$\eta$ Grande Ourse	—0.078	+0.08	—0.037	+0.06	+0.041	—0.02
$\alpha$ Bouvier	+0.021	—0.34	+0.040	—0.32	+0.019	+0.02
$\beta$ Petite Ourse	—0.041	+0.10	+0.001	+0.45	+0.042	+0.35
$\alpha$ Couronne	—0.026	—0.34	+0.002	+0.12	+0.028	+0.46
$\gamma$ Dragon	+0.008	+0.15	+0.032	+0.35	+0.024	+0.20
$\alpha$ Lyre	—0.027	—0.34	—0.009	—0.37	+0.018	—0.03
$\gamma$ Cygne	—0.048	—0.55	—0.030	—0.46	+0.018	+0.09
$\alpha$ Cygne	—0.027	+0.02	—0.012	—0.03	+0.015	—0.05

## § 2. Formules pour le calcul des observations.

1. *Azimuts.* Les azimuts des signaux éloignés ont été déterminés par l'observation de la polaire  $\alpha$  Petite Ourse. Les formules qui ont servi au calcul des observations sont

$$\left. \begin{aligned} \tan a_n &= - \frac{\cot \delta \sec \varphi \sin t}{1 - \cot \delta \tan \varphi \cos t}, \\ M_0 &= L_* + i \cot z \pm c \operatorname{cosec} z - \left( a_n + 0'32 \frac{\cos \varphi}{\sin z} \right), \\ \alpha &= L_{\text{obj.}} - M_0 \end{aligned} \right\} \quad (12)$$

$\alpha$  désignant l'azimut à déterminer,  $M_0$  le point Sud sur le cercle horizontal de l'instrument,  $L_*$  et  $L_{obj}$  les lectures du cercle dans le pointé d' $\alpha$  Petite Ourse et de l'objet terrestre,  $i$  l'inclinaison de l'axe horizontal,  $c$  la collimation, avec le signe  $+$  dans la position *Lunette à gauche*, avec le signe  $-$  dans la position *Lunette à droite*,  $t$  l'angle horaire de la Polaire,  $\delta$  sa déclinaison,  $a_n$  son azimut à partir du point Nord du méridien,  $\varphi$  la latitude locale.

La détermination séparée du point Sud du cercle horizontal offre quelques avantages comparativement à la détermination directe de l'azimut d'un objet terrestre. Une détermination complète d'un azimut comporte deux séries d'observations de nature diverse, et très difficiles sous le rapport de l'exactitude. Les observations d'un objet terrestre se trouvent toujours entachées d'inexactitudes provenant des mouvements de l'air aux niveaux inférieurs de l'atmosphère, de la forme de l'objet et de sa phase en cas de soleil. Les observations de la Polaire, dont la position est extrêmement élevée au Spitzberg, se trouvent fortement empirées par l'influence combinée de la collimation et de l'inclinaison de l'axe horizontal. Une erreur minime dans la détermination de la valeur d'une division du niveau, un grain de poussière, un menu cristal de glace adhérent aux tourillons sont des sources d'inexactitudes qui, devant être multipliées par  $\cot z$ , s'agrandissent au Spitzberg de 5—6 fois. L'étude séparée des observations de l'objet terrestre et de la Polaire ne peut que faciliter la recherche des influences nuisibles à éliminer et la comparaison des déterminations isolées du point Sud et des lectures des pointés de l'objet terrestre permet de ne pas confondre un déplacement du cercle horizontal avec une phase de l'objet terrestre.

Les vicissitudes du temps et les fréquents brouillards empêchaient de réaliser les exigences théoriques relativement à la répartition des observations; dans ces conditions atmosphériques on risquait même de ne pas obtenir d'observations.

Comme dans la détermination de l'azimut la Polaire était observée à de nombreux points de son passage, les tables auxiliaires d'Albrecht (pp. 237—242 de ses *Formeln und Hülftafeln für geographische Ortsbestimmung*) se trouvaient parfois insuffisantes. J'ai eu recours en ces cas aux tables des logarithmes de sommes et de différences, insérées parmi les tables de Zech et parmi celles de Bremiker. A l'aide de ces tables on trouve tout aussi facilement qu'avec les tables d'Albrecht le logarithme du multiplicateur  $\frac{1}{1-a}$  d'après l'argument  $\log a = \log \cot \delta \tan \varphi \cos t$  pour chaque position de la Polaire <sup>1)</sup>.

---

1) En effet, dans les tables de Zech on a, si  $a > b$ :

$$1) \log(a + b) = \log a \left(1 + \frac{b}{a}\right) = \log a \left(1 + \frac{1}{x}\right), \quad \text{où} \quad \frac{1}{x} = \frac{b}{a}.$$

D'après l'argument  $\log x = \log a - \log b$  on cherche dans les tables de Zech  $\log \left(1 + \frac{1}{x}\right)$ .

$$2) \lg(a - b) = \log a - \log \left(\frac{x}{x-1}\right), \quad \text{où} \quad \frac{1}{x} = \frac{b}{a}.$$

D'après l'argument  $\log x = \log a - \log b$  on cherche  $\log \frac{x}{x-1}$ .

2. *Heure.* L'heure a été déterminée par la différence des azimuts de la Polaire  $\alpha$  Petite Ourse et d'une quelconque des étoiles *non polaires* voisines du méridien.

Le calcul de ces observations a été fait à l'aide des formules

$$\delta T = \theta - T, \quad \theta = \alpha + t \quad (13)$$

$$\sin(M - t) = \cot \varphi \tan \delta \sin M, \quad \tan M = \sin \varphi \tan a_n$$

où  $\delta T$  est la correction du chronomètre,  $T$  son indication,  $\theta$  le temps sidéral,  $\alpha$  l'ascension droite de l'étoile.

Les passages des étoiles *non polaires* ont été observés par les 5 fils verticaux et leurs réductions au fil milieu ont été calculées au moyen de la formule

$$f^s = F \sec \delta \sec p \quad (14)$$

où  $p$  désigne l'angle parallactique,  $F$  la distance équatoriale entre les fils,  $\delta$  la déclinaison de l'étoile.

L'expression différentielle

$$dt = + \cos z \tan p \sec \varphi d\varphi - \tan p \sec \delta d\delta + \sin z \sec \delta \sec p da \quad (15)$$

montre que l'influence des erreurs de latitude et de déclinaison des étoiles est d'autant moindre que l'étoile observée était plus voisine du méridien. Cependant, en raison de la fréquence des brouillards j'ai dû me contenter d'observer l'étoile au point où elle était visible, au lieu d'attendre qu'elle fût près du méridien et de risquer par là de ne rien obtenir. Néanmoins toutes les déterminations horaires ont été obtenues à des distances du méridien inférieures à  $30^\circ$  et la plupart même dans son voisinage immédiat.

En outre, forcé par le mauvais état du temps, j'observais quelquefois à travers le brouillard, pour déterminer l'heure, les distances zénithales du soleil dans le voisinage du premier vertical. La formule appliquée au calcul de ces observations est

$$\sin^2 \frac{t}{2} = \frac{\cos \zeta - \cos z}{2 \cos \varphi \cos \delta}, \quad (16)$$

où  $z$  désigne la distance zénithale mesurée du soleil, corrigée de la réfraction,  $\zeta = \varphi - \delta$  la distance zénithale dans le méridien.

Pendant le calcul des azimuts on a

$$a > 0, \quad \log \frac{1}{1-a} = \log \frac{\frac{1}{a}}{\frac{1}{a}-1} = \log \frac{x}{x-1}, \quad \text{où} \quad \frac{1}{a} = x;$$

$$a < 0, \quad \log \frac{1}{1-a} = \log \frac{1}{1+[a]} = \log \frac{\frac{1}{[a]}}{1+\frac{1}{[a]}} = \log \frac{x}{1+x} = \log \frac{1}{1+\frac{1}{x}}.$$

c. à d. après le calcul du  $\log a$  on prend comme argument son complément jusqu'à 10 et avec cet argument on trouve dans les tables de Zech  $\log \frac{1}{1-a}$ . On se sert des tables d'addition quand  $\log a$  a la notice  $n$ , c. à d. quand on a  $[\log]_n$ , et des tables des soustractions quand  $\log a$  correspond à un nombre positif.



3. *Latitude.* Aux différentes stations du réseau trigonométrique la latitude a été déterminée d'après les distances zénithales de la Polaire  $\alpha$  Petite Ourse et d'étoiles *non polaires* choisies autant que possible deux à deux près du méridien à des hauteurs approximativement égales au Nord et au Sud.

Dans le calcul de ces observations je me suis servi des formules suivantes :

	Culmination supérieure	Culmination inférieure
pour $\alpha$ Petite Ourse:	$\varphi = \delta - z + x$ $\sin \frac{x}{2} = \frac{\cos \varphi \cos \delta \sin^2 \frac{t}{2}}{\sin \frac{1}{2} (\delta - \varphi + z)}$	$\varphi = 180 - \delta - z - x$ $\sin \frac{x}{2} = \frac{\cos \varphi \cos \delta \sin^2 \frac{t}{2}}{\cos \frac{1}{2} (\varphi + \delta - z)}$
pour les étoiles <i>non polaires</i> :	$\varphi = \delta + z - x$ $\sin \frac{x}{2} = \frac{\cos \varphi \cos \delta \sin^2 \frac{t}{2}}{\sin \frac{1}{2} (\varphi - \delta + z)},$	$\varphi = 180 - \delta - z - x$ $\sin \frac{x}{2} = \frac{\cos \varphi \cos \delta \sin^2 \frac{t}{2}}{\cos \frac{1}{2} (\varphi + \delta - z)},$

(17)

$t$  à partir de la culmination supérieure,       $t$  à partir de la culmination inférieure.

où  $x$  signifie la réduction des positions des étoiles au méridien.

Les étoiles *non polaires* étaient observées à des distances du méridien non supérieures à  $30^\circ$ , la Polaire était observée à un point quelconque de son chemin. Lorsque pour  $\log \frac{2 \sin^2 \frac{t}{2}}{\sin 1''}$  les tables d'Albrecht étaient insuffisantes, je cherchais  $\sin^2 \frac{t}{2}$  dans les tables maritimes<sup>1)</sup>; en ces cas je faisais subir aux formules mentionnées les modifications nécessaires.

La réfraction a été calculée d'après les tables de Bessel publiées dans les *Formeln und Hilfstafeln* d'Albrecht.

### § 3. Formules différentielles.

La plupart des formules différentielles employées dans la déduction des résultats définitifs et dans l'évaluation de l'exactitude des observations sont celles d'Albrecht.

1. Pour l'heure. D'après la différence des azimuts :

$$d\theta' = + d\alpha - \tan p \sec \delta d\delta + \cos z \tan p \sec \varphi d\varphi - \sin z \sec \delta \sec p da \quad (18)$$

D'après les distances zénithales près du 1-er vertical :

$$d\delta T = + d\alpha \pm (\cot a, \sec \varphi d\varphi + \cot p \sec \delta d\delta + \sin p \sec \delta dz),$$

+ la partie W du 1-er vertical.

1) Мореходные таблицы. Изданы Главнымъ Гидрографическимъ Управлениемъ Морского Министерства. 1899. (Tables maritimes, publiées par le Service hydrographique du Ministère de la Marine).

2. Pour l'azimut :

$$\begin{aligned}
 d\alpha &= dL_{obj} - dM_0 \\
 dM_0 &= dL_* + di \cot z \pm dc \operatorname{cosec} z - da \\
 \frac{da}{dt} &= - \frac{da}{dR} = -15\pi \sin 1'' \sec \varphi \cos t - 15\pi^2 \sin^2 1'' \sec \varphi \tan \varphi \cos 2t \\
 \frac{da}{d\varphi} &= -\pi \sin 1'' \sec \varphi \tan \varphi \sin t - \frac{1}{2} \pi^2 \sin^2 1'' \sec^3 \varphi (1 + \sin^2 \varphi) \sin 2t \\
 \frac{da}{d\delta} &= + \sec \varphi \sin t + \pi \sin 1'' \sec \varphi \tan \varphi \sin 2t.
 \end{aligned} \tag{19}$$

3. Pour la latitude :

$$\begin{aligned}
 \text{Étoile polaire:} \quad d\varphi'' &= - \left[ 15\pi \sin 1'' \sin t + \frac{15}{2} \pi^2 \sin^2 1'' \tan \varphi \sin 2t \right] d\alpha'' + \\
 &\quad + [\cos t - \pi \sin 1'' \tan \varphi \sin^2 t] d\delta''
 \end{aligned} \tag{20}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Étoile non polaire:} \quad d\varphi'' &= 15 \frac{\cos \varphi \cos \delta}{\sin(\varphi - \delta)} \sin t d\alpha'' + 1.000 d\delta'' \\
 \frac{d\varphi}{dh} &= - \frac{d\varphi}{d\alpha} \quad (dh \text{ erreur de correction du chronomètre}).
 \end{aligned} \tag{21}$$

Voici quelques tableaux facilitant l'emploi de ces formules pour tous les endroits du Spitzberg; les tableaux sont calculés pour des intervalles de 40' de latitude.

#### Formules différentielles pour $\alpha$ Petite Ourse (1900.0).

Pour l'azimut.

$\varphi$ 76° 40'	$da = + [1.392 \cos t + 0.126 \cos 2t] d\alpha'' + [4.386 \sin t + 0.391 \sin 2t] d\delta - 0.391 \sin t d\varphi$
77 20	$da = + [1.463 \cos t + 0.189 \cos 2t] d\alpha + [4.560 \sin t + 0.484 \sin 2t] d\delta - 0.484 \sin t d\varphi$
78 0	$da = + [1.544 \cos t + 0.155 \cos 2t] d\alpha + [4.810 \sin t + 0.484 \sin 2t] d\delta - 0.484 \sin t d\varphi$
78 40	$da = + [1.633 \cos t + 0.174 \cos 2t] d\alpha + [5.039 \sin t + 0.543 \sin 2t] d\delta - 0.543 \sin t d\varphi$
79 20	$da = + [1.734 \cos t + 0.197 \cos 2t] d\alpha + [5.403 \sin t + 0.614 \sin 2t] d\delta - 0.614 \sin t d\varphi$
80 0	$da = + [1.848 \cos t + 0.224 \cos 2t] d\alpha + [5.759 \sin t + 0.699 \sin 2t] d\delta - 0.699 \sin t d\varphi$
80 40	$da = + [1.979 \cos t + 0.258 \cos 2t] d\alpha + [6.166 \sin t + 0.803 \sin 2t] d\delta - 0.803 \sin t d\varphi$

Pour la latitude.

$\varphi$ 76° 40'	$d\varphi = - [0.321 \sin t + 0.015 \sin 2t] d\alpha'' + [\cos t - 0.090 \sin^2 t] d\delta''$
77 20	$d\varphi = - [0.321 \sin t + 0.015 \sin 2t] d\alpha + [\cos t - 0.095 \sin^2 t] d\delta$
78 0	$d\varphi = - [0.321 \sin t + 0.016 \sin 2t] d\alpha + [\cos t - 0.100 \sin^2 t] d\delta$
78 40	$d\varphi = - [0.321 \sin t + 0.017 \sin 2t] d\alpha + [\cos t - 0.107 \sin^2 t] d\delta$
79 20	$d\varphi = - [0.321 \sin t + 0.018 \sin 2t] d\alpha + [\cos t - 0.114 \sin^2 t] d\delta$
80 0	$d\varphi = - [0.321 \sin t + 0.019 \sin 2t] d\alpha + [\cos t - 0.121 \sin^2 t] d\delta$
80 40	$d\varphi = - [0.321 \sin t + 0.021 \sin 2t] d\alpha + [\cos t - 0.130 \sin^2 t] d\delta$

Valeurs du coefficient  $A_s = 15 \frac{\cos \varphi \cos \delta}{\sin (\varphi - \delta)}$  pour les étoiles *non polaires*.

Etoiles.	76°40'	Δ	77°20'	Δ	78°0'	Δ	78°40'	Δ	79°20'	Δ	80°0'	Δ	80°40'
α Andromède	4.081	240	3.841	236	3.605	231	3.374	226	3.148	223	2.925	218	2.707
γ Cassiopée	6.061	516	5.545	478	5.067	445	4.622	414	4.208	388	3.820	364	3.456
C. J.	2.515	98	2.422	96	2.326	98	2.228	101	2.127	104	2.023	107	1.916
β Andromède	4.265	262	4.003	255	3.748	249	3.499	243	3.256	237	3.019	232	2.787
α Bélier	3.952	225	3.727	223	3.504	218	3.286	216	3.070	211	2.859	209	2.650
α Persée	4.921	345	4.576	331	4.245	317	3.928	303	3.625	292	3.333	280	3.053
C. J.	2.783	114	2.669	116	2.553	118	2.435	120	2.315	123	2.192	125	2.067
α Taureau	3.820	212	3.603	208	3.400	206	3.194	204	2.990	201	2.789	199	2.590
α Cocher	4.706	317	4.389	305	4.084	294	3.790	283	3.507	274	3.233	264	2.969
C. J.	2.856	119	2.737	122	2.615	124	2.491	126	2.365	127	2.238	130	2.108
β Taureau	4.031	241	3.840	235	3.605	231	3.374	227	3.147	222	2.925	218	2.707
β Cocher	4.656	310	4.346	300	4.046	288	3.758	279	3.479	269	3.210	261	2.949
C. J.	2.875	121	2.754	124	2.630	125	2.505	127	2.378	129	2.249	131	2.118
β Gémeaux	4.074	239	3.885	235	3.600	230	3.370	226	3.144	222	2.922	218	2.704
α Grande Ourse	6.479	586	5.893	537	5.356	494	4.862	457	4.405	423	3.932	394	3.588
C. J.	2.450	89	2.361	91	2.270	94	2.176	97	2.079	99	1.980	102	1.878
ε Grande Ourse	5.588	433	5.105	408	4.697	385	4.312	363	3.949	344	3.605	325	3.280
C. J.	2.618	101	2.517	104	2.413	105	2.303	109	2.199	111	2.088	113	1.975
η Grande Ourse	4.942	349	4.593	333	4.260	318	3.942	306	3.636	293	3.343	282	3.061
C. J.	2.776	113	2.663	116	2.547	117	2.430	120	2.310	122	2.188	124	2.064
α Bouvier	3.885	219	3.666	215	3.451	212	3.239	209	3.030	207	2.823	204	2.619
β Petite Ourse	25.037		18.116		13.848		10.965		8.887		7.817		6.090
C. J.	1.913	54	1.859	57	1.802	60	1.742	62	1.680	66	1.614	69	1.545
α Couronne	4.045	237	3.803	231	3.577	223	3.349	223	3.126	219	2.907	216	2.691
γ Dragon	5.064	365	4.699	348	4.351	332	4.019	317	3.702	304	3.398	291	3.107
C. J.	2.739	110	2.629	113	2.516	115	2.401	117	2.284	119	2.165	122	2.043
α Lyre	4.388	277	4.111	269	3.842	261	3.581	254	3.327	247	3.080	241	2.839
C. J.	2.938	131	2.857	132	2.725	134	2.591	136	2.455	137	2.318	139	2.179
γ Cygne	4.435	282	4.153	274	3.879	266	3.613	259	3.354	251	3.103	244	2.859
C. J.	2.966	129	2.837	130	2.707	133	2.574	134	2.440	136	2.304	137	2.167
α Cygne	4.656	311	4.345	299	4.046	288	3.758	280	3.478	269	3.209	260	2.949
C. J.	2.875	121	2.754	123	2.631	125	2.506	128	2.378	129	2.249	131	2.118

#### § 4. Calcul des altitudes barométriques.

A toutes les stations où j'ai séjourné, j'ai fait des observations météorologiques, entre autres sur la pression atmosphérique. Ces observations m'ont servi à déterminer l'altitude barométrique des signaux.

Au niveau de la mer, près du signal, je n'ai pu organiser des observations sur la pression de l'air qu'au cap Lee, en 1899 (v. chap. VIII). Concernant les autres signaux, j'ai dû recourir soit aux données de la pression auprès du niveau de la mer constatées aux observatoires météorologiques du Horn Sound<sup>1)</sup> (hivernage russe) et à la baie de Treurenberg (hivernage suédoise<sup>2)</sup>), soit, en 1901, aux enregistrements du baromètre enregistreur installé sur le *Bakan*, et aux observations météorologiques en mer, faites par l'expédition suédoise<sup>3)</sup>. Les corrections du baromètre enregistreur du *Bakan* ont été déduites par moi de la comparaison des enregistrements avec les lectures simultanées, systématiques ou accidentelles, prises au niveau de la mer, non loin du *Bakan* sur les baromètres et les anéroïdes dont les corrections peuvent être considérées comme exemptes d'erreurs notables.

Comme le calcul des altitudes d'après le *Tables météorologiques internationales* aurait exigé un travail immense, vu la très grande quantité des matériaux recueillis par moi aux signaux et pendant les voyages à l'intérieur du Spitzberg, et que d'autre part le calcul approximatif n'eût pas présenté l'exactitude voulue, j'ai composé des tables auxiliaires, pour ainsi dire spéciales pour le Spitzberg, basées sur les moyennes d'humidité et d'altitude observées.

En tirant de la formule connue de Jordan

$$h = 18400,2 \log \frac{P_0}{P} (1 + \alpha t) \cdot \left[ 1 + 0,377 \frac{e}{P} \right] \cdot [1 + \beta \cos 2\varphi] \cdot \left[ 1 + \frac{2z + h}{R} \right] \quad (22)$$

le coefficient

$$M = 18400,2 \left[ 1 + 0,377 \frac{e}{P} \right] \cdot [1 + \beta \cos 2\varphi] \cdot \left[ 1 + \frac{2z + h}{R} \right]$$

et calculant  $M$  par rapport aux conditions moyennes du Spitzberg<sup>4)</sup> considérées comme constantes, savoir

humidité moyenne absolue de l'air (tension de la vapeur)	$e_m = 5.0$ <sup>mm</sup>
pression moyenne observée	$P_m = 700.0$
	$\beta = 0.002628$

1) Mission russe, tome II, sect. VIII-e. Météorologie. *Observations régulières à la station d'hivernage*. Pp. 1—86. Grâce à l'amabilité de M. Stelling j'ai profité des feuilles d'épreuve des observations qui ont été alors sous presse.

2) Mission suédoise, tome II, sect. VIII-e. Météorologie. *Observations régulières à la station d'hivernage*.

3) Mission suédoise, tome II, sect. VIII-e. Météorologie. *Observations météorologiques en mer 1901*.

4) Les observations régulières aux stations d'hivernage nous donnent pour les mois des travaux géodésiques au Spitzberg les moyennes suivantes:

	Hivernage russe.			Hivernage suédoise.		
	Pression de l'air.	Température de l'air.	Tension de la vapeur.	Pression de l'air.	Température de l'air.	Tension de la vapeur.
Juin 1900	761.48	+0.79	3.74	760.40	-1.12	3.58
Juillet 1899	758.80	+4.67	5.50			
Juillet 1900	757.60	+3.14	4.65	758.67	+1.15	4.80
Août 1899	755.80	+2.97	4.90	755.02	+2.10	4.48
Août 1900	755.35	+3.12	4.66	755.87 (p. 1)	+5.28 (p. 1)	5.10 (p. 1)
Moyenne	757.70	+2.94	4.69	757.65	+1.86	4.25

latitude du point moyen entre l'Horn Sound et le mont Tschernyschew  $\varphi_m = 77^\circ 56'$ ,  
 altitude approximative  $z$  de la station inférieure  $z_m = 0$ ,  
 différence moyenne approximative des stations  $h_m = 700''$   
 (le mont Tschernyschew, le sommet le plus élevé des stations d'observation,  
 ayant à peu près 1400 m. de hauteur)

on trouve

$$M = 18407^m.2$$

et la formule barométrique de Jordan prend l'aspect

$$h = 18407,2 \log \frac{P_0}{P_1} (1 + \alpha t) \quad (23)$$

où  $P_0$ ,  $P_1$  désignent la pression atmosphérique aux stations inférieure et supérieure,  $\alpha = 0.003665$  le coefficient de la dilatation de l'air à  $1^\circ \text{C.}$ ,  $t$  la température moyenne des deux stations.

Admettant

$$18407 \log \frac{760}{P_1} = H_1$$

$$18407 \log \frac{760}{P_0} = H_0$$

on a

$$h = (H_1 - H_0) (1 + \alpha t) = H_1 - H_0 + (H_1 - H_0) \alpha t, \text{ où } t = \frac{t_1 + t_0}{2}. \quad (24)$$

Les valeurs  $H_1$  et  $H_0$  se trouvent à l'aide de la table I (v. pp. 74—75), la correction de la température  $(H_1 - H_0) \alpha t$  par rapport à l'altitude approximative à l'aide de la table II <sup>1)</sup>.

Au point de vue pratique il importe de constater le degré d'influence sur le résultat définitif des erreurs des valeurs déduites des observations ou en d'autres termes de définir quelle doit être l'exactitude de détermination des valeurs isolées pour obtenir l'exactitude du résultat définitif. En différenciant la formule (23) et en posant

$$P_1 = P_0 + h \quad \text{et} \quad dP_1 = dP_0 = dP$$

on obtient après transformation

$$dh = dM \cdot \frac{h}{18407} + \frac{P_1 - P_0}{P_0 P_1} dP \cdot \frac{h}{\log \frac{P_0}{P_1}} + \alpha dt \cdot \frac{h}{1 + \alpha t}, \quad (25)$$

où  $dh$ ,  $de$ ,  $dM$ ,  $dP$  et  $dt$  expriment l'erreur des valeurs  $h$ ,  $e$ ,  $M$ ,  $P$ ,  $t$ .

De là, en introduisant les nombres extrêmes, nous concluons que même pour la plus grande des altitudes qui nous intéressent  $h = 1400$  m. (mont Tschernyschew)

l'erreur  $de = \pm 5^m$  ne donne lieu qu'à l'erreur  $dh < 5$  mètres

„  $dP = \pm 1$  „ „  $dh < 5$  „

„  $dt = \pm 1^\circ$  „ „  $dh = 5.12$  „

1) Cette méthode de calculer des altitudes a été entre autres proposée par M. V. Pievtsow dans son *Instruction de la détermination des hauteurs à l'aide d'un nivellement barométrique consécutif* (en russe).

Table I. Altitudes approximatives.

Arguments: indications des baromètres aux stations supérieure et inférieure, exprimées en millimètres, réduites à la température 0° et à la pression atmosphérique au niveau de la mer sur le parallèle 45°.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>mm</i>	<i>m</i>	<i>m</i>	<i>m</i>	<i>m</i>	<i>m</i>	<i>m</i>	<i>m</i>	<i>m</i>	<i>m</i>	<i>m</i>	<i>mm</i>	<i>m</i>	<i>m</i>	<i>m</i>	<i>m</i>	<i>m</i>	<i>m</i>	<i>m</i>	<i>m</i>	<i>m</i>	<i>m</i>
600	1889.7	1888.4	1887.1	1885.7	1884.4	1883.1	1881.7	1880.4	1879.1	1877.8	650	1249.8	1248.6	1247.4	1246.2	1244.9	1243.7	1242.5	1241.2	1240.0	1238.8
601	1876.4	1875.1	1873.8	1872.4	1871.1	1869.8	1868.4	1867.1	1865.8	1864.4	651	1237.6	1236.3	1235.1	1233.9	1232.6	1231.4	1230.2	1229.0	1227.7	1226.5
602	1863.1	1861.8	1860.5	1859.1	1857.8	1856.5	1855.1	1853.8	1852.5	1851.2	652	1225.3	1224.1	1222.8	1221.6	1220.4	1219.2	1218.0	1216.7	1215.5	1214.3
603	1849.8	1848.5	1847.1	1845.9	1844.5	1843.2	1841.9	1840.5	1839.2	1837.9	653	1213.0	1211.8	1210.6	1209.4	1208.2	1206.9	1205.7	1204.5	1203.3	1202.1
604	1836.6	1835.2	1834.0	1832.6	1831.3	1830.0	1828.7	1827.4	1826.0	1824.7	654	1200.8	1199.6	1198.4	1197.1	1195.9	1194.7	1193.5	1192.3	1191.0	1189.8
605	1823.4	1822.1	1820.7	1819.4	1818.1	1816.8	1815.5	1814.1	1812.8	1811.5	655	1188.6	1187.4	1186.2	1184.9	1183.7	1182.5	1181.3	1180.0	1178.8	1177.6
606	1810.2	1808.8	1807.5	1806.2	1804.9	1803.6	1802.3	1800.9	1799.6	1798.3	656	1176.4	1175.2	1174.0	1172.7	1171.5	1170.3	1169.1	1167.8	1166.6	1165.4
607	1797.0	1795.7	1794.3	1793.0	1791.7	1790.4	1789.1	1787.7	1786.4	1785.1	657	1164.2	1163.0	1161.8	1160.6	1159.3	1158.1	1156.9	1155.7	1154.5	1153.2
608	1783.8	1782.5	1781.2	1779.9	1778.5	1777.2	1775.9	1774.6	1773.3	1771.9	658	1152.1	1150.8	1149.6	1148.4	1147.2	1146.0	1144.8	1143.6	1142.4	1141.2
609	1770.7	1769.4	1768.1	1766.8	1765.5	1764.2	1762.8	1761.5	1760.2	1758.9	659	1139.9	1138.7	1137.5	1136.3	1135.1	1133.9	1132.7	1131.5	1130.2	1129.0
610	1757.6	1756.3	1755.0	1753.6	1752.3	1751.0	1749.7	1748.4	1747.1	1745.8	660	1127.8	1126.6	1125.4	1124.2	1123.0	1121.8	1120.5	1119.3	1118.1	1116.9
611	1744.5	1743.2	1741.9	1740.6	1739.2	1737.9	1736.6	1735.3	1734.0	1732.7	661	1115.7	1114.5	1113.3	1112.1	1110.9	1109.6	1108.4	1107.2	1106.0	1104.8
612	1731.4	1730.1	1728.8	1727.5	1726.2	1724.9	1723.6	1722.2	1720.9	1719.6	662	1103.6	1102.4	1101.2	1100.0	1098.8	1097.6	1096.4	1095.1	1093.9	1092.7
613	1718.4	1717.1	1715.8	1714.4	1713.1	1711.8	1710.5	1709.2	1707.9	1706.6	663	1091.5	1090.3	1089.1	1087.9	1086.7	1085.5	1084.3	1083.1	1081.9	1080.7
614	1705.3	1704.0	1702.7	1701.4	1700.1	1698.8	1697.5	1696.2	1694.9	1693.6	664	1079.5	1078.3	1077.1	1075.9	1074.7	1073.5	1072.3	1071.1	1069.9	1068.7
615	1692.3	1691.0	1689.7	1688.4	1687.1	1685.8	1684.5	1683.2	1681.9	1680.6	665	1067.5	1066.3	1065.1	1063.9	1062.7	1061.5	1060.3	1059.1	1057.9	1056.7
616	1679.3	1678.0	1676.8	1675.5	1674.2	1672.9	1671.6	1670.3	1669.0	1667.7	666	1055.5	1054.3	1053.1	1051.9	1050.7	1049.5	1048.3	1047.1	1045.9	1044.7
617	1666.4	1665.1	1663.8	1662.5	1661.2	1659.9	1658.6	1657.3	1656.0	1654.7	667	1043.5	1042.3	1041.1	1039.9	1038.7	1037.5	1036.3	1035.1	1033.9	1032.7
618	1653.4	1652.1	1650.8	1649.6	1648.3	1647.0	1645.7	1644.3	1643.0	1641.7	668	1031.5	1030.3	1029.1	1027.9	1026.7	1025.5	1024.3	1023.1	1021.9	1020.7
619	1640.5	1639.2	1637.9	1636.6	1635.3	1634.0	1632.8	1631.5	1630.2	1628.9	669	1019.5	1018.3	1017.1	1015.9	1014.7	1013.5	1012.3	1011.1	1009.9	1008.7
620	1627.6	1626.3	1625.0	1623.7	1622.4	1621.1	1619.8	1618.6	1617.3	1616.0	670	1007.6	1006.4	1005.2	1004.0	1002.8	1001.6	1000.4	999.2	998.1	996.9
621	1614.7	1613.4	1612.1	1610.8	1609.5	1608.2	1607.0	1605.7	1604.4	1603.1	671	995.6	994.5	993.3	992.1	990.9	989.7	988.5	987.3	986.1	984.9
622	1601.8	1600.6	1599.3	1598.0	1596.7	1595.4	1594.1	1592.8	1591.5	1590.2	672	983.8	982.6	981.4	980.2	979.0	977.8	976.6	975.4	974.2	973.1
623	1589.0	1587.7	1586.4	1585.1	1583.8	1582.6	1581.3	1580.0	1578.7	1577.4	673	971.9	970.7	969.5	968.3	967.1	965.9	964.7	963.5	962.4	961.2
624	1576.2	1575.0	1573.6	1572.3	1571.0	1569.8	1568.5	1567.2	1565.9	1564.6	674	960.0	958.8	957.6	956.4	955.2	954.0	952.9	951.7	950.5	949.3
625	1563.4	1562.1	1560.8	1559.5	1558.3	1557.0	1555.7	1554.4	1553.1	1551.9	675	948.1	947.0	945.8	944.6	943.4	942.2	941.1	939.9	938.7	937.5
626	1550.5	1549.2	1548.0	1546.7	1545.4	1544.1	1542.8	1541.6	1540.3	1539.0	676	936.3	935.1	934.0	932.8	931.6	930.4	929.2	928.0	926.9	925.7
627	1537.8	1536.6	1535.3	1534.0	1532.8	1531.5	1530.2	1528.9	1527.7	1526.4	677	924.5	923.3	922.1	921.0	919.8	918.6	917.4	916.2	915.1	913.9
628	1525.1	1523.8	1522.5	1521.3	1520.0	1518.7	1517.5	1516.2	1514.9	1513.6	678	912.7	911.5	910.3	909.2	908.0	906.8	905.6	904.4	903.2	902.1
629	1512.4	1511.1	1509.8	1508.6	1507.3	1506.0	1504.8	1503.5	1502.2	1500.9	679	900.9	899.7	898.5	897.4	896.3	895.1	893.9	892.7	891.6	890.4
630	1499.7	1498.4	1497.2	1495.9	1494.6	1493.3	1492.1	1490.8	1489.5	1488.2	680	889.2	888.0	886.8	885.6	884.5	883.3	882.1	881.0	879.8	878.6
631	1487.0	1485.7	1484.5	1483.2	1481.9	1480.7	1479.4	1478.1	1476.8	1475.6	681	877.4	876.2	875.1	873.9	872.7	871.6	870.4	869.2	868.0	866.9
632	1474.3	1473.1	1471.8	1470.5	1469.3	1468.0	1466.7	1465.5	1464.2	1463.0	682	865.7	864.5	863.3	862.2	861.0	859.8	858.7	857.5	856.3	855.2
633	1461.7	1460.4	1459.2	1457.9	1456.7	1455.4	1454.1	1452.9	1451.6	1450.4	683	854.0	852.8	851.6	850.4	849.3	848.1	846.9	845.8	844.6	843.4
634	1449.1	1447.8	1446.7	1445.4	1444.2	1442.9	1441.6	1440.4	1439.1	1437.8	684	842.3	841.1	839.9	838.8	837.6	836.4	835.2	834.1	832.9	831.7
635	1436.5	1435.2	1434.0	1432.7	1431.4	1430.2	1428.9	1427.6	1426.4	1425.1	685	830.6	829.4	828.2	827.1	825.9	824.7	823.6	822.4	821.2	820.0
636	1423.9	1422.6	1421.4	1420.1	1418.9	1417.6	1416.4	1415.1	1413.9	1412.6	686	818.9	817.8	816.6	815.4	814.3	813.1	812.0	810.8	809.6	808.5
637	1411.4	1410.1	1408.9	1407.6	1406.4	1405.1	1403.9	1402.6	1401.4	1400.1	687	807.3	806.1	805.0	803.8	802.6	801.5	800.3	799.2	798.0	796.8
638	1398.8	1397.6	1396.3	1395.1	1393.8	1392.6	1391.3	1390.1	1388.8	1387.6	688	795.7	794.5	793.3	792.2	791.0	789.9	788.7	787.5	786.4	785.2
639	1386.3	1385.0	1383.8	1382.5	1381.3	1380.0	1378.8	1377.5	1376.3	1375.0	689	784.1	782.9	781.7	780.6	779.4	778.2	777.1	775.9	774.8	773.6
640	1373.7	1372.5	1371.3	1370.0	1368.8	1367.5	1366.3	1365.0	1363.8	1362.5	690	772.4	771.3	770.1	769.0	767.8	766.6	765.5	764.3	763.2	762.0
641	1361.3	1360.0	1358.8	1357.6	1356.3	1355.1	1353.8	1352.6	1351.3	1350.1	691	760.9	759.7	758.6	757.4	756.2	755.1	753.9	752.8	751.6	750.4
642	1348.8	1347.6	1346.4	1345.1	1343.9	1342.6	1341.4	1340.1	1338.9	1337.7	692	749.3	748.2	747.0	745.9	744.7	743.6	742.4	741.3	740.1	739.0
643	1336.4	1335.2	1333.9	1332.7	1331.4	1330.2	1329.0	1327.7	1326.5	1325.2	693	737.8	736.6	735.5	734.3	733.2	732.0	730.9	729.7	728.6	727.4
644	1324.0	1322.7	1321.5	1320.3	1319.0	1317.8	1316.5	1315.3	1314.1	1312.8	694	726.2	725.1	724.0	722.8	721.6	720.5	719.4	718.2	717.0	715.9
645	1311.6	1310.3	1309.1	1307.8	1306.6	1305.4	1304.1	1302.9	1301.6	1300.4	695	714.7	713.6	712.4	711.3	710.1	709.0	707.8	706.7	705.5	704.4
646	1299.2	1297.9	1296.7	1295.5	1294.2	1293.0	1291.7	1290.5	1289.3	1288.0	696	703.2	702.1	700.8	699.7	698.5	697.4	696.2	695.1	693.9	692.8
647	1286.8	1285.6	1284.4	1283.1	1281.9	1280.6	1279.4	1278.2	1276.9	1275.7	697	691.8	690.6	689.4	688.3	687.2	686.0	684.8	683.7	682.6	681.4
648	1274.5	1273.2	1272.0	1270.8	1269.6	1268.3	1267.1	1265.9	1264.6	1263.4	698	680.3	679.2	678.0	676.8	675.7	674.6	673.4	672.2	671.1	670.0
649	1262.2	1260.9	1259.7	1258.5	1257.2	1256.0	1254.8	1253.5	1252.3	1251.1	699	668.8	667.7	666.6	665.4	664.3	663.2	662.0	660.9	659.7	658.6

Table I. Altitudes approximatives.

Arguments: indications des baromètres aux stations supérieure et inférieure, exprimées en millimètres, réduites à la température 0° et à la pression atmosphérique au niveau de la mer sur le parallèle 45°.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>mm</i>	<i>m</i>	<i>m</i>	<i>m</i>	<i>m</i>	<i>m</i>	<i>m</i>	<i>m</i>	<i>m</i>	<i>m</i>	<i>m</i>	<i>mm</i>	<i>m</i>	<i>m</i>	<i>m</i>	<i>m</i>	<i>m</i>	<i>m</i>	<i>m</i>	<i>m</i>	<i>m</i>	<i>m</i>
700	657.4	656.4	655.1	654.0	652.9	651.7	650.6	649.4	648.3	647.2	750	105.9	104.8	103.7	102.7	101.6	100.5	99.5	98.4	97.3	96.3
701	646.0	644.9	643.7	642.6	641.5	640.3	639.2	638.0	636.9	635.8	751	95.2	94.2	93.1	92.1	91.0	89.9	88.9	87.8	86.8	85.7
702	634.6	633.5	632.3	631.2	630.1	628.9	627.8	626.6	625.5	624.4	752	84.6	83.5	82.5	81.4	80.4	79.3	78.2	77.2	76.1	75.1
703	623.2	622.1	621.0	619.8	618.7	617.5	616.3	615.2	614.0	612.9	753	74.0	72.9	71.9	70.8	69.7	68.7	67.6	66.6	65.5	64.4
704	611.9	610.7	609.6	608.5	607.4	606.2	605.1	604.0	602.8	601.7	754	63.4	62.3	61.2	60.2	59.1	58.1	57.0	56.0	54.9	53.8
705	600.5	599.4	598.3	597.1	596.0	594.9	593.8	592.6	591.5	590.4	755	52.8	51.7	50.6	49.6	48.5	47.5	46.4	45.4	44.3	43.2
706	589.2	588.1	586.9	585.8	584.7	583.5	582.4	581.3	580.2	579.0	756	42.2	41.1	40.1	39.0	38.0	36.9	35.8	34.8	33.7	32.6
707	577.9	576.8	575.6	574.5	573.4	572.2	571.1	570.0	568.8	567.7	757	31.6	30.6	29.5	28.4	27.4	26.3	25.3	24.2	23.1	22.1
708	566.6	565.5	564.4	563.2	562.1	560.9	559.8	558.8	557.6	556.4	758	21.1	20.0	18.9	17.9	16.8	15.8	14.7	13.7	12.6	11.5
709	555.3	554.2	553.0	551.9	550.8	549.6	548.5	547.4	546.3	545.1	759	10.5	9.5	8.4	7.4	6.3	5.3	4.2	3.2	2.1	1.1
710	544.0	542.9	541.8	540.6	539.5	538.4	537.3	536.1	535.0	533.9	760	0.0	1.0	2.1	3.2	4.2	5.2	6.3	7.4	8.4	9.4
711	532.8	531.6	530.5	529.4	528.3	527.2	526.0	524.9	523.8	522.8	761	-10.5	-11.6	-12.6	-13.7	-14.7	-15.8	-16.8	-17.9	-18.9	-20.0
712	521.5	520.3	519.2	518.1	517.0	515.8	514.7	513.6	512.5	511.4	762	-21.0	-22.0	-23.1	-24.2	-25.2	-26.2	-27.3	-28.3	-29.4	-30.4
713	510.3	509.1	508.0	506.9	505.7	504.6	503.5	502.4	501.3	500.1	763	-31.5	-32.5	-33.6	-34.6	-35.7	-36.7	-37.7	-38.8	-39.9	-40.9
714	499.1	498.0	496.9	495.8	494.6	493.5	492.4	491.3	490.2	489.0	764	-42.0	-43.0	-44.0	-45.1	-46.1	-47.2	-48.2	-49.3	-50.3	-51.4
715	487.9	486.8	485.7	484.6	483.4	482.3	481.2	480.1	479.0	477.8	765	-52.4	-53.4	-54.5	-55.6	-56.6	-57.6	-58.7	-59.7	-60.8	-61.8
716	476.8	475.6	474.5	473.4	472.3	471.2	470.0	468.9	467.8	466.7	766	-62.9	-63.9	-64.9	-66.0	-67.0	-68.1	-69.1	-70.1	-71.2	-72.2
717	465.6	464.5	463.4	462.3	461.2	460.1	459.0	457.8	456.7	455.6	767	-73.3	-74.3	-75.4	-76.4	-77.4	-78.5	-79.5	-80.6	-81.6	-82.6
718	454.5	453.4	452.2	451.1	450.0	448.9	447.8	446.7	445.6	444.5	768	-83.7	-84.7	-85.8	-86.8	-87.9	-88.9	-89.9	-91.0	-92.0	-93.1
719	443.3	442.2	441.1	440.0	438.9	437.8	436.7	435.6	434.5	433.3	769	-94.1	-95.1	-96.2	-97.2	-98.3	-99.3	-100.3	-101.4	-102.4	-103.5
720	432.2	431.2	430.0	428.9	427.8	426.7	425.6	424.5	423.4	422.2	770	-104.5	-105.5	-106.6	-107.6	-108.7	-109.7	-110.7	-111.8	-112.8	-113.9
721	421.1	420.0	418.9	417.8	416.7	415.6	414.5	413.4	412.2	411.1	771	-114.9	-115.9	-116.9	-118.0	-119.0	-120.1	-121.1	-122.1	-123.2	-124.2
722	410.0	408.9	407.8	406.7	405.6	404.5	403.4	402.3	401.2	400.1	772	-125.2	-126.3	-127.3	-128.3	-129.4	-130.4	-131.5	-132.5	-133.5	-134.6
723	399.0	397.9	396.8	395.7	394.6	393.4	392.3	391.1	390.1	389.0	773	-135.6	-136.6	-137.6	-138.7	-139.7	-140.7	-141.8	-142.8	-143.8	-144.8
724	387.9	386.8	385.7	384.6	383.5	382.4	381.3	380.2	379.1	378.0	774	-145.9	-146.9	-148.0	-149.0	-150.0	-151.1	-152.1	-153.1	-154.2	-155.2
725	376.9	375.8	374.7	373.6	372.5	371.4	370.3	369.2	368.1	367.0	775	-156.2	-157.3	-158.3	-159.3	-160.4	-161.4	-162.4	-163.4	-164.5	-165.5
726	365.9	364.8	363.7	362.6	361.5	360.4	359.3	358.2	357.1	356.0	776	-166.6	-167.6	-168.6	-169.6	-170.7	-171.7	-172.7	-173.8	-174.8	-175.8
727	354.9	353.8	352.7	351.6	350.5	349.4	348.3	347.2	346.1	345.0	777	-176.8	-177.9	-178.9	-179.9	-181.0	-182.0	-183.0	-184.0	-185.1	-186.1
728	343.9	342.8	341.7	340.6	339.5	338.4	337.3	336.2	335.1	334.0	778	-187.1	-188.2	-189.2	-190.2	-191.2	-192.3	-193.3	-194.3	-195.4	-196.4
729	332.9	331.8	330.7	329.6	328.5	327.4	326.3	325.1	324.1	323.0	779	-197.4	-198.4	-199.4	-200.5	-201.5	-202.5	-203.6	-204.6	-205.6	-206.6
730	322.0	320.9	319.8	318.7	317.6	316.5	315.4	314.3	313.2	312.2	780	-207.6	-208.7	-209.7	-210.7	-211.7	-212.8	-213.8	-214.8	-215.8	-216.8
731	311.0	309.9	308.8	307.8	306.7	305.6	304.5	303.4	302.3	301.2	781	-217.9	-218.9	-219.9	-220.9	-222.0	-223.0	-224.0	-225.0	-226.0	-227.1
732	300.1	299.0	297.9	296.8	295.7	294.6	293.6	292.5	291.4	290.3	782	-228.1	-229.1	-230.2	-231.2	-232.2	-233.2	-234.2	-235.3	-236.3	-237.3
733	289.2	288.1	287.0	285.9	284.8	283.7	282.6	281.5	280.4	279.4	783	-238.3	-239.4	-240.4	-241.4	-242.4	-243.4	-244.4	-245.5	-246.5	-247.5
734	278.3	277.2	276.1	275.0	273.9	272.8	271.7	270.6	269.6	268.5	784	-248.5	-249.6	-250.6	-251.6	-252.6	-253.6	-254.6	-255.7	-256.7	-257.7
735	267.4	266.3	265.2	264.1	263.0	262.0	260.9	259.8	258.7	257.6	785	-258.7	-259.8	-260.8	-261.8	-262.8	-263.8	-264.8	-265.9	-266.9	-267.9
736	256.5	255.4	254.4	253.3	252.2	251.1	250.0	248.9	247.9	246.8	786	-268.9	-269.9	-271.0	-272.0	-273.0	-274.0	-275.0	-276.0	-277.1	-278.1
737	245.7	244.6	243.5	242.4	241.4	240.3	239.2	238.1	237.0	236.0	787	-279.1	-280.1	-281.1	-282.1	-283.2	-284.2	-285.2	-286.2	-287.2	-288.2
738	234.8	233.8	232.7	231.6	230.5	229.4	228.4	227.3	226.2	225.1	788	-289.2	-290.2	-291.2	-292.3	-293.3	-294.3	-295.3	-296.4	-297.4	-298.4
739	224.0	222.9	221.8	220.8	219.7	218.6	217.5	216.4	215.4	214.3	789	-299.4	-300.4	-301.4	-302.4	-303.4	-304.4	-305.4	-306.4	-307.4	-308.4
740	213.2	212.0	210.9	209.9	208.8	207.7	206.6	205.5	204.4	203.4	790	-309.5	-310.5	-311.5	-312.5	-313.5	-314.5	-315.5	-316.6	-317.6	-318.6
741	202.4	201.3	200.2	199.2	198.1	197.0	195.9	194.8	193.8	192.7	791	-319.6	-320.6	-321.6	-322.6	-323.6	-324.6	-325.6	-326.6	-327.7	-328.7
742	191.6	190.5	189.5	188.4	187.3	186.2	185.1	184.1	183.0	181.9	792	-329.7	-330.7	-331.7	-332.7	-333.7	-334.7	-335.8	-336.8	-337.8	-338.8
743	180.8	179.8	178.7	177.6	176.5	175.4	174.4	173.3	172.2	171.1	793	-339.8	-340.8	-341.8	-342.8	-343.8	-344.8	-345.8	-346.8	-347.8	-348.9
744	170.1	169.0	168.0	166.9	165.8	164.8	163.7	162.6	161.5	160.5	794	-349.9	-350.9	-351.9	-352.9	-353.9	-354.9	-355.9	-356.9	-357.9	-358.9
745	159.4	158.3	157.2	156.2	155.1	154.0	153.0	151.9	150.8	149.7	795	-359.9	-360.9	-361.9	-362.9	-363.9	-364.9	-365.9	-366.9	-367.9	-368.9
746	148.6	147.6	146.5	145.4	144.4	143.3	142.2	141.2	140.1	139.0	796	-370.0	-371.0	-372.0	-373.0	-374.0	-375.0	-376.0	-377.0	-378.0	-379.0
747	137.9	136.8	135.8	134.7	133.6	132.6	131.5	130.4	129.4	128.3	797	-380.0	-381.0	-382.0	-383.0	-384.0	-385.0	-386.0	-387.0	-388.0	-389.0
748	127.2	126.2	125.1	124.0	122.9	121.9	120.8	119.7	118.7	117.6	798	-390.0	-391.0	-392.0	-393.0	-394.0	-395.0	-396.0	-397.0	-398.0	-399.0
749	116.6	115.5	114.4	113.3	112.3	111.2	110.1	109.1	108.0	106.9	799	-400.1	-401.1	-402.1	-403.1	-404.1	-405.1	-406.1	-407.1	-408.1	-409.1

Table II. Corrections pour la température de l'air des altitudes approximatives.

Arguments: demi-somme des indications des thermomètres Celsius aux différentes stations et différence approximative d'altitude en mètres.

	100	200	300	400	500	600	700	800	900		100	200	300	400	500	600	700	800	900
0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.0	1.83	3.66	5.49	7.32	9.15	10.98	12.81	14.64	16.47
0.1	0.04	0.07	0.11	0.15	0.18	0.22	0.26	0.29	0.33	5.1	1.87	3.73	5.60	7.47	9.33	11.20	13.07	14.93	16.80
0.2	0.07	0.15	0.22	0.29	0.36	0.44	0.51	0.59	0.66	5.2	1.90	3.81	5.71	7.61	9.51	11.42	13.32	15.23	17.18
0.3	0.11	0.22	0.33	0.44	0.55	0.66	0.77	0.88	0.99	5.3	1.94	3.88	5.82	7.76	9.70	11.64	13.58	15.52	17.46
0.4	0.15	0.29	0.44	0.59	0.73	0.88	1.02	1.17	1.32	5.4	1.98	3.95	5.93	7.91	9.88	11.86	13.83	15.81	17.79
0.5	0.18	0.37	0.55	0.73	0.92	1.10	1.28	1.46	1.65	5.5	2.01	4.03	6.04	8.05	10.07	12.08	14.09	16.10	18.12
0.6	0.22	0.44	0.66	0.88	1.10	1.32	1.54	1.76	1.98	5.6	2.05	4.10	6.15	8.20	10.25	12.30	14.35	16.40	18.45
0.7	0.26	0.51	0.77	1.02	1.28	1.54	1.79	2.05	2.31	5.7	2.09	4.17	6.26	8.34	10.43	12.52	14.60	16.69	18.78
0.8	0.29	0.59	0.88	1.17	1.46	1.76	2.05	2.34	2.64	5.8	2.12	4.25	6.37	8.49	10.61	12.74	14.86	16.98	19.11
0.9	0.33	0.66	0.99	1.32	1.65	1.98	2.31	2.64	2.96	5.9	2.16	4.32	6.48	8.64	10.80	12.96	15.12	17.28	19.48
1.0	0.37	0.78	1.10	1.46	1.83	2.20	2.56	2.93	3.29	6.0	2.20	4.39	6.59	8.78	10.98	13.18	15.37	17.57	19.76
1.1	0.41	0.80	1.21	1.61	2.01	2.42	2.82	3.22	3.62	6.1	2.24	4.46	6.70	8.93	11.16	13.40	15.63	17.86	20.09
1.2	0.44	0.88	1.32	1.75	2.19	2.64	3.07	3.52	3.95	6.2	2.27	4.54	6.81	9.07	11.34	13.62	15.88	18.16	20.42
1.3	0.48	0.95	1.43	1.90	2.38	2.86	3.33	3.81	4.28	6.3	2.31	4.61	6.92	9.22	11.53	13.84	16.14	18.45	20.75
1.4	0.52	1.02	1.54	2.05	2.56	3.08	3.58	4.10	4.61	6.4	2.35	4.68	7.03	9.37	11.71	14.06	16.39	18.74	21.08
1.5	0.55	1.10	1.65	2.19	2.75	3.30	3.84	4.39	4.94	6.5	2.38	4.76	7.14	9.51	11.90	14.28	16.65	19.03	21.41
1.6	0.59	1.17	1.76	2.34	2.93	3.52	4.10	4.69	5.27	6.6	2.42	4.83	7.25	9.66	12.08	14.50	16.91	19.33	21.74
1.7	0.63	1.24	1.87	2.48	3.11	3.74	4.35	4.98	5.60	6.7	2.46	4.90	7.36	9.80	12.26	14.72	17.16	19.62	22.07
1.8	0.66	1.32	1.98	2.63	3.29	3.96	4.61	5.27	5.93	6.8	2.49	4.98	7.47	9.95	12.44	14.94	17.42	19.91	22.40
1.9	0.70	1.39	2.09	2.78	3.48	4.18	4.87	5.57	6.25	6.9	2.53	5.05	7.58	10.10	12.63	15.16	17.68	20.21	22.72
2.0	0.73	1.46	2.20	2.93	3.66	4.39	5.12	5.86	6.59	7.0	2.56	5.12	7.69	10.25	12.81	15.37	17.93	20.50	23.06
2.1	0.77	1.53	2.31	3.08	3.84	4.61	5.38	6.15	6.92	7.1	2.60	5.19	7.80	10.40	12.99	15.59	18.19	20.79	23.39
2.2	0.80	1.61	2.42	3.22	4.02	4.88	5.63	6.45	7.25	7.2	2.63	5.27	7.91	10.54	13.17	15.81	18.44	21.09	23.72
2.3	0.84	1.68	2.53	3.37	4.21	5.05	5.89	6.74	7.58	7.3	2.67	5.34	8.02	10.69	13.36	16.03	18.70	21.38	24.05
2.4	0.88	1.75	2.64	3.52	4.39	5.27	6.14	7.03	7.91	7.4	2.71	5.41	8.13	10.84	13.54	16.25	18.95	21.67	24.38
2.5	0.91	1.83	2.75	3.66	4.58	5.49	6.40	7.32	8.24	7.5	2.74	5.49	8.24	10.98	13.73	16.47	19.21	21.96	24.71
2.6	0.95	1.90	2.86	3.81	4.76	5.71	6.66	7.62	8.57	7.6	2.78	5.56	8.35	11.13	13.91	16.69	19.47	22.26	25.04
2.7	0.99	1.97	2.97	3.95	4.94	5.93	6.91	7.91	8.90	7.7	2.82	5.63	8.46	11.27	14.09	16.91	19.72	22.55	25.37
2.8	1.02	2.05	3.08	4.10	5.12	6.15	7.17	8.20	9.23	7.8	2.85	5.71	8.57	11.42	14.27	17.13	19.98	22.84	25.70
2.9	1.06	2.12	3.19	4.25	5.31	6.37	7.43	8.50	9.55	7.9	2.89	5.78	8.68	11.57	14.46	17.35	20.24	23.14	26.02
3.0	1.10	2.20	3.29	4.39	5.49	6.59	7.69	8.78	9.88	8.0	2.93	5.86	8.78	11.71	14.64	17.57	20.50	23.42	26.35
3.1	1.14	2.27	3.40	4.54	5.67	6.81	7.95	9.07	10.21	8.1	2.97	5.93	8.89	11.86	14.82	17.79	20.76	23.71	26.68
3.2	1.17	2.35	3.51	4.68	5.85	7.03	8.20	9.37	10.54	8.2	3.00	6.01	9.00	12.00	15.00	18.01	21.01	24.01	27.01
3.3	1.21	2.42	3.62	4.83	6.04	7.25	8.46	9.66	10.87	8.3	3.04	6.08	9.11	12.15	15.19	18.23	21.27	24.30	27.34
3.4	1.25	2.49	3.73	4.98	6.22	7.47	8.71	9.95	11.20	8.4	3.08	6.15	9.22	12.30	15.37	18.45	21.52	24.59	27.67
3.5	1.28	2.57	3.84	5.12	6.41	7.69	8.97	10.24	11.53	8.5	3.11	6.23	9.33	12.44	15.56	18.67	21.78	24.88	28.00
3.6	1.32	2.64	3.95	5.27	6.59	7.91	9.23	10.54	11.86	8.6	3.15	6.30	9.44	12.59	15.74	18.89	22.04	25.18	28.33
3.7	1.36	2.71	4.06	5.41	6.77	8.13	9.48	10.83	12.19	8.7	3.19	6.37	9.55	12.73	15.92	19.11	22.29	25.47	28.66
3.8	1.39	2.79	4.17	5.56	6.95	8.35	9.74	11.12	12.52	8.8	3.22	6.45	9.66	12.88	16.10	19.33	22.55	25.76	28.99
3.9	1.43	2.86	4.28	5.71	7.14	8.57	10.00	11.42	12.84	8.9	3.26	6.52	9.77	13.03	16.29	19.55	22.81	26.06	29.31
4.0	1.46	2.93	4.39	5.86	7.32	8.78	10.25	11.71	13.18	9.0	3.29	6.59	9.88	13.18	16.47	19.76	23.06	26.35	29.65
4.1	1.50	3.00	4.50	6.01	7.50	9.00	10.51	12.00	13.51	9.1	3.33	6.66	9.99	13.33	16.65	19.98	23.32	26.64	29.98
4.2	1.53	3.08	4.61	6.15	7.68	9.22	10.76	12.30	13.84	9.2	3.36	6.74	10.10	13.47	16.83	20.20	23.57	26.94	30.31
4.3	1.57	3.15	4.72	6.30	7.87	9.44	11.02	12.59	14.17	9.3	3.40	6.81	10.21	13.62	17.02	20.42	23.83	27.23	30.64
4.4	1.61	3.22	4.83	6.45	8.05	9.66	11.27	12.88	14.50	9.4	3.44	6.88	10.32	13.77	17.20	20.64	24.08	27.52	30.97
4.5	1.64	3.30	4.94	6.59	8.24	9.88	11.53	13.17	14.83	9.5	3.47	6.96	10.43	13.91	17.39	20.86	24.34	27.81	31.30
4.6	1.68	3.37	5.05	6.74	8.42	10.10	11.79	13.47	15.16	9.6	3.51	7.03	10.54	14.06	17.57	21.08	24.60	28.11	31.63
4.7	1.72	3.44	5.16	6.88	8.60	10.32	12.04	13.76	15.49	9.7	3.55	7.10	10.65	14.20	17.75	21.30	24.85	28.40	31.96
4.8	1.75	3.52	5.27	7.03	8.78	10.54	12.30	14.05	15.82	9.8	3.58	7.18	10.76	14.35	17.93	21.52	25.11	28.69	32.29
4.9	1.79	3.59	5.38	7.18	8.97	10.76	12.56	14.35	16.14	9.9	3.62	7.25	10.87	14.50	18.12	21.74	25.37	28.99	32.63
5.0	1.83	3.66	5.49	7.32	9.15	10.98	12.81	14.64	16.47	10.0	3.66	7.33	10.99	14.66	18.32	21.99	25.66	29.32	32.98



## Chapitre IV.

### Observations astronomiques au cap Lee.

Les observations astronomiques effectuées au signal Lee se distinguent par leur caractère accidentel et l'absence de système rigoureux dans leur exécution. D'une part je n'étais pas encore familiarisé à cette époque avec les conditions atmosphériques au Spitzberg — c'est au cap Lee qu'on a commencé les observations relatives à la mesure de l'arc de méridien — d'autre part le programme de la Commission russo-suédoise ne comportait des observations astronomiques que sur trois points de tout le réseau russo-suédois.

Au fur et à mesure que mon séjour au Spitzberg se prolongeait, j'arrivais toutefois à me convaincre qu'un ciel clair y est beaucoup plus fréquent qu'un horizon libre de tout brouillard<sup>1)</sup> et que les intervalles de temps où il est impossible de s'occuper de l'observation des angles horizontaux peuvent très souvent être remplis avec succès par des observations astronomiques. Vu ces conditions atmosphériques j'ai alors élaboré par rapport aux observations astronomiques mon propre programme, plus étendu que celui de la Commission, même pour les points extrêmes du réseau, et à partir de mon installation au signal Hedgehog je l'ai avantageusement exécuté à toutes les stations où j'ai séjourné.

Dans toutes les observations astronomiques au Spitzberg je me suis servi de l'instrument universel de Bamberg № 7379.

## Chapitre V.

### Observations de l'heure et de l'azimut.

1. *Heure.* Pour les déterminations de l'heure j'ai observé le passage d'étoiles *non polaires* par les 4 fils verticaux du réticule de l'oculaire. Comme le 5-e fil, celui du milieu, manquait, j'observais les moments de passage à travers le milieu de l'intervalle de 20".3 entre les fils verticaux les plus rapprochés l'un de l'autre. Pendant les passages je comptais toujours les coups du chronomètre et non les secondes entières. En faisant tourner la vis micrométrique du cercle vertical pendant le mouvement de l'étoile, je maintenais la lunette à une telle hauteur que tous les passages

---

1) Il me semble qu'il en est de même à peu près partout: les conditions favorables de l'horizon sont généralement plus rares que l'état favorable du ciel. En m'occupant de l'étude des instruments durant l'hiver 1901—1902 et pendant l'été 1902, je me suis convaincu qu'à Poulkovo l'état de l'horizon est encore plus mauvais qu'au Spitzberg. A Poulkovo on n'observe pas, il est vrai, ces accumulations locales de nuages qui masquent si souvent au Spitzberg l'une ou l'autre partie de l'horizon, et la station d'observation y est rarement entourée d'un brouillard franc, mais en revanche l'horizon s'y montre presque toujours voilé par une brume de fumée qui empire considérablement la visibilité (Poulkovo est situé à 14 verstes de St. Pétersbourg qu'entoure un cercle de fabriques et d'usines). J'ai en outre pu me persuader que l'horizon est plus transparent en hiver qu'en été.

aux fils verticaux avaient lieu entre les deux fils horizontaux les plus rapprochés, espacés de 20".

Malgré la répartition rigoureusement symétrique des fils du réticule de l'oculaire je me suis abstenu de déduire la moyenne des passages sur les fils symétriques, mais j'ai réduit chaque passage au fil moyen fictif, d'une part en raison du mouvement non symétrique de l'étoile par rapport au réticule — la plupart des observations se faisaient en dehors du méridien — d'autre part dans le but d'obtenir une évaluation plus juste de l'exactitude des observations.

Les distances entre les fils verticaux ont été déterminées avec une grande exactitude en effectuant des pointés sur un objet terrestre éloigné et au moyen de l'instrument universel complémentaire (voir les détails dans *Description et étude de quelques instruments employés au Spitzberg*<sup>1)</sup>).

Le tableau suivant contient la copie du Journal des observations et les nombres fondamentaux du calcul. Les passages sont donnés à côté des noms des étoiles sous forme de cinq chiffres exprimant le nombre des coups du chronomètre à partir du commencement de la minute et les dixièmes de l'intervalle entre deux coups successifs pendant le passage. Les moments de passage aux fils latéraux, réduits au fil milieu fictif, sont inscrits sous ces nombres en secondes entières. Les moyennes de tous les passages réduits au fil moyen fictif se trouvent dans la colonne intitulée „Lecture du chronomètre“ à côté des lectures du cercle.

L'observation des passages terminée, je lisais le niveau mobile et le retournais aussitôt après bout pour bout sur les tourillons; ensuite je prenais lecture du cercle horizontal à l'aide des microscopes à micromètres, toujours dans l'ordre A, B (désignations des microscopes), en pointant avec le fil mobile le trait qui précède et le trait qui suit le point zéro du micromètre, et enfin je lisais le niveau déjà retourné.

Afin de ne pas perdre la partie des observations déjà faites lorsque le temps venait subitement à se gêner, j'observais alors le bord du soleil, soit le premier, soit le second, ce que j'ai indiqué dans le tableau par un petit trait vertical figurant le fil de la lunette et le bord du soleil.

Dans les déterminations de l'heure d'après la hauteur du soleil (v. les observations concernant la latitude) j'ai observé le passage du bord supérieur ou inférieur du soleil au milieu entre les fils horizontaux les plus rapprochés, espacés de 20".

1) Distances des fils au fil milieu fictif:

	Distance.	Logarithme.
I	24.780 ± 0.009	1.89410
II	12.777 ± 0.011	1.10648
III	0.677 ± 0.008	9.83059
IV	0.677 ± 0.008	9.83059
V	12.741 ± 0.011	1.10520
VI	24.724 ± 0.009	1.89312

Le fil I est le plus rapproché du cercle. Dans la position Lunette (cercle) à gauche l'étoile passe d'abord par le premier fil.

Dans les déterminations de l'azimut,  $\alpha$  Petite Ourse était pointé de façon à être placé au milieu de l'intervalle entre deux fils verticaux voisins, au signal Lee dans le petit carré du réticule, aux autres signaux un peu au-dessus ou au-dessous de ce carré. Dès le commencement des observations j'avais trouvé peu commode d'établir l'image des signaux dans le carré même, formé par les fils, et j'avais pris pour règle de la fixer toujours un peu plus haut. La position verticale des fils a été vérifiée à plusieurs reprises. Pendant les observations de la Polaire les lectures du niveau mobile se faisaient dans le même ordre que dans les observations des étoiles *non polaires*.

En calculant les lectures du cercle j'ai tenu compte de la tare des micromètres comme dans le calcul des angles horizontaux (p. 58). La moyenne des lectures des deux microscopes, réduite en secondes (") et corrigée de la tare, est inscrite dans la colonne intitulée „Direction“.

Les erreurs du cercle sont calculées à l'aide de la formule (7) que j'ai citée plus haut en parlant du calcul des angles horizontaux (p. 58).

Je n'ai déterminé les corrections des traits du cercle horizontal qu'après avoir fini le calcul de l'heure et de l'azimut, mais je les ai introduits dans les calculs ultérieurs. Par les azimuts, elles entrent dans les valeurs définitives du point Sud; pour les angles horaires, j'ai dû calculer les corrections supplémentaires dépendant des erreurs du cercle.

Le niveau mobile a été plusieurs fois étudié: au Spitzberg, sur la lunette même de l'instrument; à Poulkovo, sur l'éprouvette des niveaux de Herbst. Dans le calcul des observations faites à la station Lee j'ai adopté comme valeur d'un demi-intervalle entre les divisions de ce niveau l'expression

$$\frac{p}{2} = 2''.259 \pm 0''.020 \text{ } ^1)$$

---

1) Le niveau n'était pas très sensible — en 1901 on l'a remplacé par un autre d'une sensibilité plus grande — mais il était irréprochable tant sous le rapport de la rapidité pour amener la bulle d'air à sa position normale que sous celui de l'adhérence de la bulle à la paroi du tube. Voici les observations que j'ai faites le 13 avril 1908. La bulle d'air du niveau, posé sur l'éprouvette, se déplaçait alternativement à droite et à gauche de sa position d'équilibre, en fixant chaque fois la vis de l'éprouvette à la même indication, toujours par mouvement direct. Les lectures se prenaient une minute après le déplacement de la bulle d'air de sa position normale.

Durée des 11 lectures.    Longueur de la bulle d'air.    Err. double due à l'adhérence.    Température.

	$p$	$\frac{p}{2}$	
$4^h 17^m - 4^h 28^m$	35.5	-0.001	+8°.7 C.
4 30 — 4 41	28.6	+0.088	"
4 43 — 4 54	22.5	+0.008	"
4 55 — 5 6	16.8	+0.012	"
5 7 — 5 18	12.1	-0.045	"

Pour les détails voir *Description et étude de quelques instruments employés au Spitzberg*.

## Observations de l'azimut et du temps.

Date. — Position du cercle.	Numéro du pointage.	Objet. — Position de l'axe.	L e c t u r e s						Direction. — Correction du cercle.	Corrections: Inclinaison. — Collimation.	Azimut de la Polaire. — Angle hor.	Point du Sud. — Correction du chronom.
			Chronom.	Cercle.	Microscop.	Niveau.						
			Passages sur les fils.									
1899			$c = \frac{1}{2} s$									
Août 9. $\alpha$ I	1	$\alpha$ Pet. Ourse	22 <sup>h</sup> 14 <sup>m</sup> 7. <sup>c</sup> 5	4 <sup>o</sup>	89'	24. <sup>c</sup> 9	24.8	+16.8—(14.4)	4 <sup>o</sup> 41' 48. <sup>57</sup> —1.18	—0' 2. <sup>85</sup> +8 48.85	+4 <sup>o</sup> 38' 48. <sup>7</sup> +0.84	+0 <sup>o</sup> 6' 34. <sup>35</sup>
		<i>g</i>		184	48	18.7	18.9	+(14.1)—17.0				
	2	$\alpha$ Gr. Ourse	92. <sup>c</sup> 2	28. <sup>c</sup> 0	88. <sup>c</sup> 5	20. <sup>c</sup> 0	69. <sup>c</sup> 5					
			41. <sup>c</sup> 89	41. <sup>c</sup> 48	41. <sup>c</sup> 75	42. <sup>c</sup> 60	41. <sup>c</sup> 58					
	<i>g</i>		22 26 41. <sup>c</sup> 86	354	57	26.1	25.9	+15.8—(15.8)	354 59 46.93 —1.37	—0 5.34 +1 18.52	11 <sup>h</sup> 32 <sup>m</sup> 4. <sup>c</sup> 25 —0.12	+0 <sup>h</sup> 2 <sup>m</sup> 58. <sup>c</sup> 28
				175	1	21.1	20.9	+(13.9)—17.8				
	3	$\odot$	8. <sup>c</sup> 0	28. <sup>c</sup> 0	54. <sup>c</sup> 5	82. <sup>c</sup> 0	107. <sup>c</sup> 2					
			27. <sup>c</sup> 22	27. <sup>c</sup> 25	27. <sup>c</sup> 25	27. <sup>c</sup> 72	27. <sup>c</sup> 82					
	<i>d</i>		22 45 27. <sup>c</sup> 45	202	8	4.2	3.1	+(11.4)—20.1	202 5 9.84 —0.50	—0 1.22 —0 42.13	1 <sup>h</sup> 31 <sup>m</sup> 7. <sup>c</sup> 48 —0 1 5.77 —0.03	+0 <sup>h</sup> 2 <sup>m</sup> 58. <sup>c</sup> 25
				22	7	6.3	6.2					
	4	$\odot$	0. <sup>c</sup> 4	25. <sup>c</sup> 4	51. <sup>c</sup> 6	78. <sup>c</sup> 4	104. <sup>c</sup> 4					
			25. <sup>c</sup> 98	25. <sup>c</sup> 98	25. <sup>c</sup> 80	25. <sup>c</sup> 95	26. <sup>c</sup> 48					
	<i>g</i>		22 50 26. <sup>c</sup> 04	22	41	15.6	14.1	+(14.0)—17.6	22 43 23.39 —0.47	—0 0.36 +0 42.17	1 <sup>h</sup> 33 <sup>m</sup> 53. <sup>c</sup> 76 +0 1 5.80 —0.03	+0 <sup>m</sup> 2 <sup>h</sup> 58. <sup>c</sup> 29
				202	45	8.1	9.1	+15.8—(15.8)				
Août 14. $\alpha$ I	5	$\alpha$ Pet. Ourse	23 3 35. <sup>c</sup> 5	183	48	26.4	26.9	+(12.0)—19.6	183 50 54.29 —1.19	—0 59.69 —3 47.21	+3 <sup>o</sup> 39' 31. <sup>c</sup> 5 +0.85	180 <sup>o</sup> 6' 34. <sup>c</sup> 35
		<i>d</i>		3	52	28.0	27.4	+14.4—(17.0)				
	1	Mire		169	52	1.2	2.1	+11.6—(15.3)	169 53 59.85 —1.42			
		<i>g</i>		349	55	27.9	28.6	+( 8.9)—18.2				
	2	$\alpha$ Pet. Ourse	19 5 57. <sup>c</sup> 0	185	56	18.0	12.6	+( 8.7)—18.8	185 58 26.70 —1.16	—1 16.23 +3 21.90	+5 <sup>o</sup> 53' 56.6 +0.82	+0 <sup>o</sup> 6' 34. <sup>c</sup> 29
		<i>g</i>		6	0	18.7	14.2	+11.6—(15.9)				
	3	$\alpha$ Pet. Ourse	19 12 26. <sup>c</sup> 0	6	4	16.4	15.3	+( 9.4)—18.1	6 6 27.78 —1.16	—1 5.63 —3 22.49	+5 <sup>o</sup> 55' 25.5 +0.82	+0 <sup>o</sup> 6' 32. <sup>c</sup> 38
		<i>d</i>		186	8	12.0	12.0	+12.05—(15.7)				
	4	Mire		349	51	23.5	28.2	+11.6—(16.2)	349 53 53.70 —1.42			
		<i>d</i>		169	55	25.1	25.7	+11.4—(16.6)				

1899. Août 9. Voir le Journal des observations N° 1, pp. 47—48. Chronom. W. 34\*.

1—5. Vent très violent. L'image de l'étoile est très agitée.  $\alpha$  Pet. Ourse n'a pas été trouvé dans la position cercle à droite. Pendant que j'achevais l'observation, l'instrument se couvrait de neige.

1899. Août 14. Voir le Journal des observations N° 1, pp. 63—69. Chronom. W. 34\*. Dans les pointés de  $\alpha$  Pet. Ourse je n'ai compté les secondes entières que dans cette observation.

Date. — Position du cercle.	Numéro du pointage.	Objet. — Position de l'axe.	L e c t u r e s					Direction. — Correction du cercle.	Corrections: — Inclinaison. — Collimation.	Azimut de la Polaire. — Angle hor.	Point du Sud. — Correction du chronom.	
			Chronom. Passages sur les fils.	Cercle.	Microscop.	Niveau.						
1899			$c = \frac{1}{2} s$									
Août 14. a	5	$\alpha$ Lyre	105. <sup>c</sup> <sub>4</sub> 24. <sup>s</sup> <sub>49</sub>	16. <sup>c</sup> <sub>7</sub> 24. <sup>s</sup> <sub>72</sub>	49. <sup>c</sup> <sub>4</sub> 24. <sup>s</sup> <sub>70</sub>	82. <sup>c</sup> <sub>4</sub> 24. <sup>s</sup> <sub>78</sub>	118. <sup>c</sup> <sub>4</sub> 24. <sup>s</sup> <sub>84</sub>					
		d	19 <sup>h</sup> 29 <sup>m</sup> 24. <sup>s</sup> <sub>71</sub>	198 18	5 10	29.0 0.7	28.9 1.15	+20.2—( 8.0) +(17.5)—10.95	198° 7' 59. <sup>s</sup> <sub>88</sub> —0.69	+0' 25. <sup>s</sup> <sub>38</sub> —1 5.52	0 <sup>h</sup> 58 <sup>m</sup> 51. <sup>s</sup> <sub>88</sub> —0.04	+0 <sup>h</sup> 3 <sup>m</sup> 1. <sup>s</sup> <sub>51</sub>
	6	$\alpha$ Lyre	9. <sup>c</sup> <sub>2</sub> 36. <sup>s</sup> <sub>49</sub>	39. <sup>c</sup> <sub>8</sub> 36. <sup>s</sup> <sub>34</sub>	72. <sup>c</sup> <sub>4</sub> 36. <sup>s</sup> <sub>20</sub>	95. <sup>c</sup> <sub>4</sub> 36. <sup>s</sup> <sub>31</sub>	16. <sup>c</sup> <sub>2</sub> 36. <sup>s</sup> <sub>28</sub>					
		g	19 37 36. <sup>s</sup> <sub>32</sub>	20 200	32 36	19.1 13.9	18.4 13.95	+20.1—( 8.4) +(17.2)—11.2	20 34 32.61 —0.05	+0 23.82 +1 5.31	1 <sup>h</sup> 7 <sup>m</sup> 3. <sup>s</sup> <sub>05</sub> 0.00	+0 <sup>h</sup> 3 <sup>m</sup> 1. <sup>s</sup> <sub>11</sub>
	7	$\alpha$ Pet. Ourse	19 48 47. <sup>s</sup> <sub>0</sub>	186 6	2 6	5.1 5.1	4.3 5.9	+(6.05)—22.6 +9.0 —(19.8)	186 4 10.15 —1.15	—2 27.36 +3 25.27	+5° 58' 39. <sup>s</sup> <sub>8</sub> +0.32	+0° 6' 26. <sup>s</sup> <sub>79</sub>
		g										
	* 8	Mire		169 349	51 55	24.2 23.95	23.8 24.4	+*9.0—(18.8) +5.4 —(23.2)	169 53 48.13 —1.42			
		g										
	9	Mire		349 169	51 55	26.7 23.9	26.1 24.5	+8.7 —(20.1) +8.6 —(20.1)	349 53 50.55 —1.42			
		d										
	10	$\alpha$ Pet. Ourse	19 57 50. <sup>s</sup> <sub>0</sub>	6 186	8 12	15.4 11.6	15.3 12.2	+9.1 —(19.9) +(5.6) —23.2	6 10 27.18 —1.15	—2 33.84 —3 26.45	+5° 57' 57. <sup>s</sup> <sub>0</sub> +0.32	+0° 6' 28. <sup>s</sup> <sub>42</sub>
		d										
	* 11	$\alpha$ Cygne	103. <sup>c</sup> <sub>8</sub> 26. <sup>s</sup> <sub>82</sub>	17. <sup>c</sup> <sub>9</sub> 26. <sup>s</sup> <sub>94</sub>	53. <sup>c</sup> <sub>2</sub> 26. <sup>s</sup> <sub>60</sub>	90. <sup>c</sup> <sub>3</sub> 27. <sup>s</sup> <sub>11</sub>	104. <sup>c</sup> <sub>2</sub> 27. <sup>s</sup> <sub>10</sub>					
		d	20 9 26. <sup>s</sup> <sub>91</sub>	171 351	49 54	22.1 21.0	21.8 21.15	—(14. <sup>s</sup> <sub>6</sub> )+14. <sup>s</sup> <sub>2</sub> +18.05—(10.9)	171 52 13.01 —1.40	—0 13.02 —1 27.21	23 <sup>h</sup> 34 <sup>m</sup> 25. <sup>s</sup> <sub>16</sub> —0.07	+0 <sup>h</sup> 3 <sup>m</sup> 1. <sup>s</sup> <sub>34</sub>
	12	$\alpha$ Cygne	76. <sup>c</sup> <sub>4</sub> 13. <sup>s</sup> <sub>12</sub>	111. <sup>c</sup> <sub>3</sub> 13. <sup>s</sup> <sub>64</sub>	26. <sup>c</sup> <sub>4</sub> 13. <sup>s</sup> <sub>20</sub>	62. <sup>c</sup> <sub>9</sub> 13. <sup>s</sup> <sub>41</sub>	96. <sup>c</sup> <sub>3</sub> 13. <sup>s</sup> <sub>15</sub>					
		d	20 16 13. <sup>s</sup> <sub>30</sub>	174 354	1 5	3.1 2.95	2.9 3.95	+15.9+(13.1) +(13.6)—16.4	174 3 6.40 —1.38	—0 0.00 —1 27.30	23 <sup>h</sup> 41 <sup>m</sup> 11. <sup>s</sup> <sub>48</sub> —0.07	+0 <sup>h</sup> 3 <sup>m</sup> 1. <sup>s</sup> <sub>27</sub>
	14	Mire		169 349	51 55	23.6 23.05	23.2 23.05	+16.0—(13.0) +(12.6)—16.4	169 53 46.40 —1.42			
		g										

8. La première lecture du niveau est erronée de 1<sup>p</sup>.11. On doit lire pour le niveau +14.2 —(14.6)  
+(10.9) —18.05.13.  $\alpha$  Cygne invisible. Le ciel est couvert.

Date. — Position du cercle.	Numéro du pointage.	Objet. — Position de l'axe.	L e c t u r e s					Direction. — Correction du cercle.	Corrections: Inclinaison. — Collimation.	Azimut de la Polaire. — Angle hor.	Point du Sud. — Correction du chronom.	
			Chronom.	Cercle. Passages sur les fils.	Microscop.	Niveau.						
1899			$c = \frac{1}{2} s$									
Août 14. c	15	Mire		349°	51'	27.1	26.9	$+16.1 -12.9$	349°53' 51.04			
		d		169	55	23.3	24.2	$+(12.7)-16.4$	-1.42			
	16	Whales Pt.		178	55	4.7	4.05	$+(15.6)-13.6$	178 57 7.87			
		d		358	59	3.2	3.3	$+18.9-(10.0)$	-1.31			
	17	Whales Pt.		358	53	15.0	14.4	$+(14.9)-14.0$	358 55 26.33			
		g		178	57	11.8	11.6	$+(18.1)-10.8$	-1.31			
	18	Agardh		87	27	23.7	23.3		87 29 42.53			
		g		267	31	18.8	19.4		+1.44			
	*19	Agardh		267	29	9.4	9.05	$+(14.6)-14.5$	267 31 19.76			
		d		87	33	10.6	10.6	$+17.0+(16.9)$	+1.44			
Août 19. c I	*1	α Pet. Ourse	$1^h 7^m 43.5^c$	180	22	22.9	21.4	$+(13.6)-12.4$	180 24 42.44	+0' 32.34	+0° 22' 17.93	+0° 6' 36.85
		g		0	26	20.1	20.6	$+15.1-(10.9)$	-1.28	-3 41.63	+0.85	
	2	Mire		169	51	29.8	28.6	$+14.9-(11.0)$	169 53 56.24			
		g		349	55	27.1	27.1	$+(13.4)-12.1$	-1.42			
	3	Mire		349	52	0.4	0.0	$+17.3 -(8.8)$	349 53 55.39			
		d		169	55	24.9	25.6	$+(16.0) -9.9$	-1.42			
	4	α Pet. Ourse	$1 22 59.8^c$	0	2	15.4	15.4	$+(16.0) -9.6$	0 4 25.46	+1 33.67	-0° 4' 17.9	+0° 6' 33.76
		d		180	6	10.05	10.2		-1.29	-3 41.63	+0.85	
	5	γ Cassiop.	$32.6^c$	$81.1^c$	$12.5^c$	$63.4^c$	$113.0^c$					
			$6.58$	$6.47$	$6.25$	$5.85$	$6.33$					
		g	$1 35 6.30$	19	3	11.05	11.1	$+9.5 -(16.1)$	19 5 15.50	-0 54.74	$0^h 47^m 30.73$	+0 <sup>h</sup> 3 <sup>m</sup> 6.21
				199	7	4.6	4.4		-0.65	+2 13.64	-0.03	
	6	γ Cassiop.	$41.4^c$	$90.3^c$	$22.2^c$	$74.4^c$	$3.2^c$					
			$11.12$	$11.13$	$11.10$	$11.15$	$11.07$					
		d	$1 47 11.11$	203	48	22.6	22.4	$+(11.0)-14.6$	203 50 44.29	-0 14.69	$0^h 59^m 35.62$	+0 <sup>h</sup> 3 <sup>m</sup> 6.30
				23	52	21.5	22.2		-0.41	-2 12.01	-0.02	

1—19. Les images sont satisfaisantes. — 19. Dans la dernière lecture du niveau on doit lire 11.9<sup>p</sup> au lieu de 16.9<sup>p</sup>.

Août 19. Voir le Journal des observations N° 1, pp. 82—86. Chronom. W. 34\*. Les environs étaient d'abord dans la brume.

1. On a pris dans le calcul  $1^h 7^m 23.5$  au lieu de  $1^h 7^m 43.5$ .

Date. — Position du cercle.	Numéro du pointage.	Objet. — Position de l'axe.	L e c t u r e s					Direction. — Correction du cercle.	Corrections: — Inclinaison. — Collimation.	Azimut de la Polaire. — Angle hor.	Point du Sud. — Correction du chronom.	
			Chronom.	Cercle.	Microscop.	Niveau.						
			Passages sur les fils.									
1899			$c = \frac{1}{2} s$									
Août 19. ☉	* 7	γ Cassiop.	4. <sup>c</sup> <sub>8</sub>	54. <sup>c</sup> <sub>0</sub>	55. <sup>c</sup> <sub>5</sub>	39. <sup>c</sup> <sub>1</sub>	77. <sup>c</sup> <sub>6</sub>					
I			52. <sup>s</sup> <sub>80</sub>	53. <sup>s</sup> <sub>09</sub>	52. <sup>s</sup> <sub>75</sub>	53. <sup>s</sup> <sub>39</sub>	53. <sup>s</sup> <sub>04</sub>					
		d	1 <sup>h</sup> 56 <sup>m</sup> 53. <sup>s</sup> <sub>01</sub>	207	8	14.0	14.05	+(10.9) <sup>p</sup> —14.8 <sup>p</sup>	207° 10' 27. <sup>s</sup> <sub>36</sub> —0.22	—0' 16. <sup>s</sup> <sub>52</sub> —2 10.75	1 <sup>h</sup> 8 <sup>m</sup> 17. <sup>s</sup> <sub>50</sub> —0.01	+0 <sup>h</sup> 3 <sup>m</sup> 6. <sup>s</sup> <sub>29</sub>
				27	12	13.2	13.6					
	8	γ Cassiop.	33. <sup>c</sup> <sub>4</sub>	82. <sup>c</sup> <sub>7</sub>	15. <sup>c</sup> <sub>6</sub>	67. <sup>c</sup> <sub>8</sub>	117. <sup>c</sup> <sub>4</sub>					
			7. <sup>s</sup> <sub>72</sub>	7. <sup>s</sup> <sub>64</sub>	7. <sup>s</sup> <sub>80</sub>	7. <sup>s</sup> <sub>68</sub>	7. <sup>s</sup> <sub>79</sub>					
		g	2 7 7. <sup>s</sup> <sub>73</sub>	31	18	8.7	8.9	+11.0—(14.6)	31 20 11.48 0.00	—0 14.36 +2 9.36	1 <sup>h</sup> 19 <sup>m</sup> 32. <sup>s</sup> <sub>88</sub> 0.00	+0 <sup>h</sup> 3 <sup>m</sup> 6. <sup>s</sup> <sub>96</sub>
				211	22	2.9	2.6					
	9	α Pet. Ourse	2 15 20. <sup>c</sup> <sub>8</sub>	358	32	20.7	20.05	+(15.0)—10.6	358 34 36.58 —1.30	+1 9.18 —3 40.60	—1° 34' 39. <sup>s</sup> <sub>3</sub> +0.35	+0° 6' 42. <sup>s</sup> <sub>76</sub>
		d		178	36	16.05	16.5	+16.4 —(9.1)				
	10	α Pet. Ourse	2 22 6. <sup>c</sup> <sub>0</sub>	178	14	18.4	17.9	+(13.1)—12.6	178 16 32.75 —1.30	+0 22.63 +3 40.60	—1° 46' 5. <sup>s</sup> <sub>3</sub> +0.35	+0° 6' 39. <sup>s</sup> <sub>63</sub>
		g		358	18	14.3	15.05	+14.4—(11.1)				
	11	Mire		169	51	28.4	27.8	+14.2—(11.2)	169 53 53.24 —1.42			
		g		349	55	24.9	25.5					
	12	Svanberg		138	19	19.0	19.1	+14.3—(11.1)	138 21 32.77 —0.98			
		g		318	23	13.6	14.0					
	13	Svanberg		318	21	8.9	8.0	+(15.6) —9.9	318 23 13.60 —0.98			
		d		138	25	5.1	5.3					
	14	Mire		349	51	29.05	29.05	+(15.8) —9.8	349 53 53.39 —1.42			
		d		169	55	24.0	24.8					
Août 19. ☉	1	Agardh		87	28	4.95	3.8	+(9.1) —13.9	87 30 0.79 +1.44			
I		d										
		g	11.8	267	31	26.1	26.9	+(10.6)—12.4				
	2	α Pet. Ourse	9 33 6. <sup>c</sup> <sub>0</sub>	175	19	0.8	0.7	+11.2—(11.8)	175 20 57.12 —1.37	—0 12.07 +3 8.16	—4° 42' 52. <sup>s</sup> <sub>0</sub> +0.30	180° 6' 43. <sup>s</sup> <sub>54</sub>
		d	11.8	355	22	26.0	26.9	+(10.6)—12.4				

7. Pour le γ Cassiopée on a pris dans le calcul 1<sup>h</sup> 55<sup>m</sup> 53.01 au lieu de 1<sup>h</sup> 56<sup>m</sup> 53.01.

1—14. Les images sont satisfaisantes.

1899. Août 19. Voir le Journal des observations N° 2, pp. 12—14. Chronom. W. 34\*.

Les images des signaux sont très mauvaises. L'image du signal Agardh est la meilleure, quoique l'amplitude de ses oscillations s'élève jusqu'à 10—14". J'ai fixé le point noir de l'image d'Agardh exactement dans le milieu du carré du réticule. Le signal Förvexling n'est point visible.

Date. — Position du cercle.	Numéro du pointage.	Objet. — Position de l'axe.	L e c t u r e s					Direction. — Correction du cercle.	Corrections: Inclinaison. — Collimation.	Azimut de la Polaire. — Angle hor.	Point du Sud. — Correction du chronom.	
			Chronom. Passages sur les fils.	Cercle.	Microscop.		Niveau.					
1899			$c = \frac{1}{2} s$									
Août 19. ☉ I	3	z Pet. Ourse	$9^h 37^m 11.0^c$	175°	22'	19.4	18.8	$+(10.8) - 12.2$	175° 24' 35.21	—0' 6.54	—4° 39' 10.4	180° 6' 45.32
		$\delta$ 15.4		355	26	15.95	16.4	$+10.5 - (10.4)$	—1.37	+3 7.92	+0.30	
	4	z Pet. Ourse	$9^h 44^m 24.0^c$	355	35	7.6	7.6	$+(11.8) - 11.5$	355 37 10.29	+0 10.53	—4° 32' 30.2	+0° 6' 41.68
		$\delta$ 15.4		175	39	2.0	2.9		—1.37	—3 7.67	+0.30	
	* 5	z Pet. Ourse	$9^h 49^m 56.0^c$	355	40	10.1	9.9	$+12.4 - (10.2)$	355 42 15.29	+0 15.50	—4° 27' 25.3	+0° 6' 47.21
		$\delta$ 15.4		175	44	5.1	5.0	$+(11.8) - 10.9$	—1.37	—3 7.21	+0.30	
	6	Agardh		267	29	23.0	22.6	$+(8.6) - 14.0$	267 31 44.28			
		$\delta$ 19.0		87	33	21.3	21.8	$+9.4 - (13.0)$	+1.44			
	7	Agardh		87	28	2.4	2.0	$+(6.8) - 15.6$	87 29 56.88			
		$\delta$ 19.1		267	31	24.7	24.8	$+7.6 - (14.6)$	+1.44			
Août 21. ☾	1	Agardh		267	30	18.9	18.7	$+12.5 - (10.6)$	267 32 36.09			
		$\delta$ 43.9		87	34	17.0	17.1	$+14.0 - (9.0)$	+1.44			
	2	z Pet. Ourse	$15^h 18^m 56.0^c$	2	50	16.6	16.8	$+14.9 - (8.8)$	2 52 28.79	+0 45.52	+2° 42' 20.9	+0° 7' 37.61
		$\delta$ 42.0		182	54	11.6	12.1	$+(13.4) - 10.2$	—1.22	—3 14.29	+0.29	
	3	z Pet. Ourse	$15^h 24^m 20.0^c$	182	51	28.7	29.6	$+12.8 - (11.3)$	182 53 56.25	+0 3.90	+2° 49' 35.3	180° 7' 37.63
		$\delta$ 41.0		2	55	26.7	27.7	$+(11.6) - 12.3$	—1.22	+3 14.29	+0.29	
Août 23. ☽	* 4	Agardh		87	29	7.0	6.4	$+(12.3) - 12.0$	87 31 8.67			
		$\delta$ 41.0		267	33	2.2	1.9	$+14.2 - (10.8)$	+1.44			
	1	Förvexlings		342	33	7.8	8.0	$+(13.0) - 13.2$	342 35 18.64			
		$\delta$		162	37	10.6	11.0	$+14.6 - (11.9)$	—1.42			
	2	Mire		349	53	16.6	16.3	$+14.4 - 11.9$	349 55 35.62			
		$\delta$		169	57	19.05	19.4	$+(12.8) - 13.8$	—1.42			

5. L'étoile est imparfaitement visible à travers les nuages.

1—5. J'ai aussi employé la lunette de contrôle. Les fils dans le réticule de cette lunette se sont collés ensemble et se sont affaîssés. La lunette de contrôle est très incommode quand on n'a point d'aide intelligent.

1899. Août 21. ☾. Voir le Journal des observations N° 2, pp. 23—24. Chronom. W. 34\*.

Les chiffres dans la troisième colonne sont les lectures de la vis micrométrique de la lunette de contrôle.

4. L'image d'Agardh est à peine visible à travers la brume.

Août 23. Voir le Journal des observations N° 2, pp. 25—30. Chronom. W. 34\*.

2. J'ai essuyé la vaseline aux tourillons. Pendant les autres observations la vaseline est restée sur les tourillons.



Date. — Position du cercle.	Numéro du pointage.	Objet. — Position de l'axe.	L e c t u r e s					Direction. — Correction du cercle.	Corrections: Inclinaison. — Collimation.	Azimut de la Polaire. — Angle hor.	Point du Sud. — Correction du chronom.
			Chronom.	Cercle. Passages sur les fils.	Microscop.		Niveau.				
1899			$c = \frac{1}{2} s$								
Août 23. 2	3	Mire		849°	58'	17.4	17.1	$+(11.3) - 12.6$	849°55' 36.94		
		d		169	57	19.4	20.1	$+13.6 + (10.5)$	—1.42		
I	4	α Pet. Ourse	21 <sup>h</sup> 57 <sup>m</sup> 11.0 <sup>c</sup>	5	5	22.4	22.5	$+14.0 - (10.0)$	5 7 46.04	+0' 22.65	+4°55' 27.6
		d		185	9	23.1	23.9	$+(12.0) - 12.05$	—1.17	—4 26.31	+0.35
	5	α Cygne	93.4 <sup>c</sup>	7.6 <sup>c</sup>	48.5 <sup>c</sup>	80.0 <sup>c</sup>	114.8 <sup>c</sup>				
			22 <sup>h</sup> 04 <sup>m</sup>	22 <sup>h</sup> 01 <sup>m</sup>	21 <sup>h</sup> 75 <sup>m</sup>	21 <sup>h</sup> 84 <sup>m</sup>	22 <sup>h</sup> 14 <sup>m</sup>				
		g	22 3 21.96	28	19	20.2	20.05	$+12.2 - (11.9)$	28 21 40.86	—0 5.64	1 <sup>h</sup> 28 <sup>m</sup> 27.59
				208	23	20.7	20.9	$+(10.2) - 13.9$	—0.17	+1 14.59	—0.01
	6	α Cygne	0.7 <sup>c</sup>	34.4 <sup>c</sup>	70.8 <sup>c</sup>	107.2 <sup>c</sup>	22.0 <sup>c</sup>				
			35.72 <sup>c</sup>	35.42 <sup>c</sup>	35.15 <sup>c</sup>	35.43 <sup>c</sup>	35.71 <sup>c</sup>				
		g	22 7 35.49	29	38	18.1	18.2	$+(10.6) - 13.7$	29 40 26.59	—0 4.62	1 <sup>h</sup> 32 <sup>m</sup> 41.12
				209	42	18.1	18.9	$+12.2 - (11.9)$	—0.10	+1 14.38	—0.01
	7	α Cygne	79.2 <sup>c</sup>	113.7 <sup>c</sup>	19.8 <sup>c</sup>	66.5 <sup>c</sup>	101.3 <sup>c</sup>				
			14.94 <sup>c</sup>	15.05 <sup>c</sup>	14.90 <sup>c</sup>	15.00 <sup>c</sup>	15.23 <sup>c</sup>				
		d	22 14 15.02	211	44	26.9	26.0	$+(12.2) - 12.0$	211 46 58.14	+0 6.91	1 <sup>h</sup> 39 <sup>m</sup> 22.85
				31	49	1.6	1.9	$+14.0 - (10.0)$	+0.02	—1 14.17	0.00
	8	α Cygne	74.1 <sup>c</sup>	108.6 <sup>c</sup>	24.3 <sup>c</sup>	61.4 <sup>c</sup>	95.9 <sup>c</sup>				
			12.42 <sup>c</sup>	12.51 <sup>c</sup>	12.15 <sup>c</sup>	12.44 <sup>c</sup>	12.50 <sup>c</sup>				
		d	22 19 12.40	213	16	11.05	11.2	$+14.2 - (10.0)$	213 18 28.87	+0 7.01	1 <sup>h</sup> 44 <sup>m</sup> 20.33
				33	20	18.05	17.5	$+(12.1) - 12.0$	+0.11	—1 13.67	+0.01
* 9		α Pet. Ourse	22 23 114.0 <sup>c</sup>	184	29	20.4	19.5	$+12.3 - (11.9)$	184 31 43.90	—0 17.10	+4°27' 49.3
		g		4	34	23.9	24.0	$+(10.6) - 13.9$	—1.18	+4 29.09	+0.35
10		Mire		169	53	6.6	6.1	$+(10.9) - 13.5$	169 55 16.84		
		g		349	57	10.5	10.6	$+13.0 - (11.3)$	—1.42		
11		Mire		169	53	7.4	7.0	$+12.9 - (11.5)$	169 55 17.91		
		g		349	57	10.6	10.9	$+(11.0) - 13.2$	—1.42		

9. Pour la lecture d'après le second microscope on a pris dans le calcul 33' au lieu de 34'.

Date. — Position du cercle.	Numéro du pointage.	Objet. — Position de l'axe.	L e c t u r e s						Direction. — Correction du cercle.	Corrections: Inclinaison. — Collimation.	Azimut de la Polaire. — Angle hor.	Point du Sud. — Correction du chronom.
			Chronom.	Cercle. Passages sur les fils.		Microscop.		Niveau.				
1899 Août 23. ☿ I	12	α Pet. Ourse	$c = \frac{1}{2} s$ 22 <sup>h</sup> 42 <sup>m</sup> 18.0 <sup>c</sup>	184°	8'	8.8	8.1	$-(10.9) - 18.7$	184° 10' 21.70 —1.18	—0' 9.32 +4 30.69	+4° 6' 29.0 +0.85	+180° 8' 12.54
		<i>g</i>		4	12	18.0	18.6	+12.9—(11.7)				
	*13	α Androm.	114.2 <sup>c</sup> 25.33	22.3 <sup>c</sup> 25.70	51.5 <sup>c</sup> 25.75	80.2 <sup>c</sup> 25.51	107.8 <sup>c</sup> 25.60					
		<i>d</i>	22 49 25.58	159	49	10.1	9.6	+(11.0)—18.4	159 51 22.60 —1.41	—0 1.03 —0 54.64	22 <sup>h</sup> 49 <sup>m</sup> 22.14 —0.08	+0 <sup>h</sup> 3 <sup>m</sup> 10.73
				339	54	18.0	12.5	+12.9—(11.6)				
	14	α Androm.	104.7 <sup>c</sup> 20.57	12.0 <sup>c</sup> 20.54	40.8 <sup>c</sup> 20.40	69.9 <sup>c</sup> 20.37	97.7 <sup>c</sup> 20.56					
		<i>d</i>	22 58 20.49	160	56	11.1	10.6	+13.0—(11.6)	160 58 25.11 —1.41	—0 1.82 —0 54.68	22 <sup>h</sup> 58 <sup>m</sup> 17.36 —0.08	+0 <sup>h</sup> 3 <sup>m</sup> 11.04
				341	0	14.5	14.1	+(10.9)—18.7				
	15	α Androm.	59.2 <sup>c</sup> 57.88	86.8 <sup>c</sup> 57.98	115.4 <sup>c</sup> 57.70	25.0 <sup>c</sup> 57.96	52.9 <sup>c</sup> 58.24					
		<i>g</i>	22 58 57.95	342	30	13.1	13.1	+10.8—(13.9)	342 32 29.25 —1.42	—0 9.57 +0 54.81	22 <sup>h</sup> 58 <sup>m</sup> 52.60 —0.08	+0 <sup>h</sup> 8 <sup>m</sup> 8.82
				162	34	16.0	15.8	+(8.9) —15.9				
	16	α Androm.	74.4 <sup>c</sup> 5.48	101.9 <sup>c</sup> 5.53	10.7 <sup>c</sup> 5.35	39.9 <sup>c</sup> 5.41	67.7 <sup>c</sup> 5.64					
		<i>g</i>	23 3 5.48	343	41	5.9	5.1	+(8.8) —15.9	343 43 14.46 —1.42	—0 9.65 +0 54.81	23 <sup>h</sup> 2 <sup>m</sup> 59.98 —0.08	+0 <sup>h</sup> 3 <sup>m</sup> 8.67
				163	45	8.9	9.1	+10.8—(13.9)				
	17	α Pet. Ourse	23 8 37.0 <sup>c</sup>	3	42	6.0	5.0	+(13.5)—11.1	3 44 12.66 —1.20	+0 54.59 —4 32.75	+3° 32' 28.7 +0.85	+0° 8' 4.25
		<i>d</i>		183	46	7.0	7.4	+15.8 —(8.9)				
	18	Mire		349	53	19.8	19.1	+15.9 — 8.8	349 55 41.84 —1.42			
		<i>d</i>		169	57	22.8	22.1	+13.9 —10.8				
Août 27. ☉ I	1	Mire		67	38	7.4	6.8	+11.6—(11.0)	67 40 13.54 —1.42			
		<i>g</i>		247	42	6.5	6.5	+(10.4)—12.0				

13. Pendant le calcul on a introduit dans la lecture d'après le second microscope 53' au lieu de 54'.

1899. Août 27. Voir le Journal des observations N° 2, pp. 63—64. Chronom. W. 125☉.

3, 5. A travers la brume, le bord du soleil est indistinct. Le ciel s'est couvert de nuages. Air brumeux.

Date. — Position du cercle.	Numéro du pointage.	Objet. — Position de l'axe.	L e c t u r e s						Direction. — Correction du cercle.	Corrections: Inclinaison. — Collimation.	Azimut de la Polaire. — Angle hor.	Point du Sud. — Correction du chronom.
			Chronom.	Cercle.		Microscop.	Niveau.					
			Passages sur les fils.									
1899			$c = \frac{1}{2}s$									
Août 27. ☉	2	☉	86. <sup>c</sup> <sub>2</sub>	109. <sup>c</sup> <sub>8</sub>	15. <sup>c</sup> <sub>5</sub>	41. <sup>c</sup> <sub>4</sub>	66. <sup>c</sup> <sub>3</sub>					
I			8. <sup>s</sup> <sub>27</sub>	7. <sup>s</sup> <sub>85</sub>	7. <sup>s</sup> <sub>75</sub>	7. <sup>s</sup> <sub>72</sub>	7. <sup>s</sup> <sub>97</sub>					
	d		23 <sup>h</sup> 57 <sup>m</sup> 7. <sup>s</sup> <sub>91</sub>	77	57	25.5	24.9	+11.9—(10.1)	77°59' 51. <sup>s</sup> <sub>14</sub>	+0' 0. <sup>s</sup> <sub>46</sub>	+0 <sup>h</sup> 0 <sup>m</sup> 23. <sup>s</sup> <sub>04</sub>	+0 <sup>h</sup> 3 <sup>m</sup> 36. <sup>s</sup> <sub>58</sub>
				258	1	25.9	26.1	+(10.6)—11.4	+1.66	—0 45.28	—1 4.33	+0.10
	* 3	☉	114. <sup>c</sup> <sub>6</sub>	19. <sup>c</sup> <sub>8</sub>	44. <sup>c</sup> <sub>3</sub>	72. <sup>c</sup> <sub>0</sub>	96. <sup>c</sup> <sub>2</sub>					
			22. <sup>s</sup> <sub>48</sub>	22. <sup>s</sup> <sub>88</sub>	22. <sup>s</sup> <sub>15</sub>	23. <sup>s</sup> <sub>05</sub>	22. <sup>s</sup> <sub>93</sub>					
	g		0 3 22. <sup>s</sup> <sub>70</sub>	259	35	16.9	16.9	+10.4—(11.4)	259 37 35.20	—0 2.33	+0 6 37.09	+0 <sup>h</sup> 3 <sup>m</sup> 36. <sup>s</sup> <sub>31</sub>
				79	89	18.0	18.1	+(8.9)—13.0	+1.63	+0 45.28	—1 4.33	+0.10
	4	Mire		247	38	9.7	9.4	+13.6 +(8.1)	247 40 21.94			
	d			67	42	12.4	12.5	+(12.3)—9.5	—1.42			
	* 5	☉	78. <sup>c</sup> <sub>0</sub>	96. <sup>c</sup> <sub>8</sub>	3. <sup>c</sup> <sub>4</sub>	29. <sup>c</sup> <sub>5</sub>	53. <sup>c</sup> <sub>4</sub>					
			1. <sup>s</sup> <sub>68</sub>	1. <sup>s</sup> <sub>38</sub>	1. <sup>s</sup> <sub>70</sub>	1. <sup>s</sup> <sub>80</sub>	1. <sup>s</sup> <sub>53</sub>					
	g		0 17 1. <sup>s</sup> <sub>62</sub>	263	12	25.8	25.5	+10.0—(11.8)	263 14 52.74	—0 2.97	+0 20 16.57	+0 <sup>h</sup> 3 <sup>m</sup> 36. <sup>s</sup> <sub>69</sub>
				83	16	27.1	27.2	+(8.4)—13.1	+1.58	+0 45.28	—1 4.33	+0.10

A la station Lee j'avais à ma disposition 4 chronomètres de boîte et 2 chronomètres de poche. Celui dont je me servais habituellement était un chronomètre Wieren N° 34 à temps sidéral; dans les observations du soleil j'employais un chronomètre Wieren N° 125 à temps moyen. Je comparais les chronomètres avant de procéder à l'observation de l'heure et en général à toute autre observation, et je répétais la comparaison après chaque observation réussie c. à d. menée à bonne fin. Les chronomètres étaient en outre comparés tous les jours à une heure fixe et même, pendant quelques périodes, de 6 en 6 heures.

Durant l'époque de mon séjour à la station Lee (du 7 au 27 Août) la correction des chronomètres a été déterminée 7 fois à 7 jours différents; l'azimut a été déterminé 5 fois avec une exactitude variable. Toutes les déterminations de l'heure, sauf la dernière du 27 Août, et toutes celles de l'azimut ont été faites à la même position du cercle horizontal. L'exactitude des résultats ne s'en trouve néanmoins nullement influencée après introduction dans le calcul des erreurs périodiques du cercle. L'influence des erreurs du cercle sur l'angle horaire est indiquée dans l'avant-dernière colonne du tableau précédent où on trouve pour chaque étoile *non polaire* l'angle horaire obtenu par le calcul, ainsi que la correction de l'angle horaire pour l'erreur du cercle. Dans la même colonne on trouve pour la Polaire les azimuts obtenus par le calcul et, sous chaque azimut, la correction

de l'aberration diurne. La colonne voisine à gauche contient les corrections de la „direction“ définitive qui ont été introduites dans le calcul pour l'inclinaison de l'axe horizontal et pour la collimation, et celle à droite les résultats définitifs fournis par le calcul: pour la Polaire, le point Sud du cercle horizontal, pour les étoiles *non polaires*, les corrections du chronomètre.

Dans le calcul des observations j'ai adopté les coordonnées  $\alpha$  et  $\delta$  des étoiles et du soleil données par le *Berliner Jahrbuch*; avant les calculs ultérieurs, les positions des étoiles ont été soumises aux corrections nécessaires pour les réduire au système de Poulkovo (p. 66). Au commencement du calcul j'ai adopté pour les observations des azimuts et de l'heure d'après les azimuts la latitude  $\varphi = 78^\circ 5' 49''.6$ , la longitude  $\lambda = -1^h 23^m 36^s = -20^\circ 54'.0$  (Greenwich) <sup>2)</sup> et pour les observations de l'heure d'après les hauteurs la latitude  $78^\circ 5' 50''.3$ , en gardant la longitude  $20^\circ 54'.0$ .

Positions des étoiles observées.

1899.	Astre.	Chronomètre.	Heure d'après le chronomètre.	Correction admise du chronom.	$R$	$\delta$
Août 7 ☾	Soleil	Wiren 125 ☉	6 <sup>h</sup> 31 <sup>m</sup> 46 <sup>s</sup> .95	+3 <sup>m</sup> 48 <sup>s</sup> .22	+0 <sup>h</sup> 5 <sup>m</sup> 38 <sup>s</sup> .78*	16 <sup>°</sup> 21' 51''.90
9 *	$\alpha$ Petite Ourse	Wiren 34 *	22 38 51.5	+2 54.87	1 22 58.38	88 46 8.28
	$\alpha$ Grande Ourse	"	22 26 41.86		10 57 31.04	62 17 39.09
	Soleil	"	22 47 56.75	+2 53.12	9 18 19.41	15 42 35.68
13 ☉	Soleil	Wiren 125 ☉	6 10 36.01	+3 34.0	+0 4 40.31*	14 36 27.15
14 ☾	Soleil	"	8 26 5.12	+3 33.0	+0 4 28.31*	14 16 15.18
14 ☾	$\alpha$ Petite Ourse	Wiren 34 *	19 27 7.50	+3 1.60	1 23 3.08	88 46 9.25
	$\alpha$ Lyre	"	19 33 30.52		18 33 34.37	88 41 39.21
	$\alpha$ Cygne	"	20 12 50.10		20 38 3.15	44 55 29.18
19 ☉	$\alpha$ Petite Ourse	"	1 46 46.16	+3 6.13	1 23 7.72	88 46 10.71
	$\gamma$ Cassiopée	"	1 51 34.54		0 50 41.83	60 10 21.30
19 ☉	$\alpha$ Petite Ourse	"	9 40 57.38	+3 6.37	1 23 7.97	88 46 10.80
21 ☾	$\alpha$ Petite Ourse	"	15 21 19.00	+3 7.23	1 23 8.87	88 46 11.13
23 ☿	$\alpha$ Petite Ourse	"	22 32 52.50	+3 8.98	1 23 10.62	88 46 11.69
	$\alpha$ Cygne	"	22 11 6.47		20 38 3.10	44 55 31.85
	$\alpha$ Andromède	"	22 56 12.38		0 3 14.26	28 32 19.70
27 ☉	Soleil	Wiren 124 ☉	0 5 50.74	+3 35.93	+0 1 25.85*	10 4 45.8

\* Pour le Soleil, au lieu de l'ascension droite, j'ai pris l'équation du temps.

1) Longitude donnée par Gyllenskiöld dans l'Extrait des Comptes-Rendus et des Mémoires de l'Académie royale des sciences de Stockholm pour 1899 et 1900, N° 4 *Détermination de latitudes et de longitudes au Spitzberg en 1898*, p. 53. Je me propose de donner dans la suite la longitude de la station Lee, telle qu'elle résulte de mes observations et des voyages avec les chronomètres du Horn Sound au cap Lee et retour. Voir *Longitudes de Horn Sound (Constantinovka) et de quelques points au Spitzberg*.

Comme résultat du calcul nous obtenons les corrections suivantes du chronomètre respectivement aux moments  $M_0$  du tableau précédent.

Expressions pour la correction du chronomètre d'observation.

Août 7 ☾	Soleil $z = 75^\circ 31'$	$d\theta = -0^h 3^m 48^s.18 + d\alpha - 4.888 d\delta + 0.863 d\varphi + 4.937 dz$	$a_s = 100^\circ 5'$
9 ♀	$\alpha$ Grande Ourse	$+0.253.33 + d\alpha - 0.084 d\delta + 0.145 d\varphi + 1.371 da$	
	Soleil	$+0.253.27 + d\alpha + 0.087 d\delta - 0.035 d\varphi + 1.038 da$	
13 ☉	Soleil $z = 76^\circ 11'$	$+0.331.80 + d\alpha - 4.751 d\delta + 0.422 d\varphi + 4.862 dz$	$a_s = 95^\circ 0'$
14 ☾	Soleil $z = 82^\circ 55'$	$+0.333.94 + d\alpha - 5.754 d\delta + 3.269 d\varphi + 5.846 dz$	$a_s = 124^\circ 0'$
14 ☾	$\alpha$ Lyre	$+0.31.81 + d\alpha - 0.113 d\delta + 0.327 d\varphi + 0.825 da$	
	$\alpha$ Cygne	$+0.31.28 + d\alpha + 0.050 d\delta - 0.146 d\varphi + 0.774 da$	
19 ☉	$\gamma$ Cassiopée	$+0.36.44 + d\alpha - 0.862 d\delta + 0.827 d\varphi + 0.653 da$	
23 ♀	$\alpha$ Cygne	$+0.39.84 + d\alpha - 0.209 d\delta + 0.575 d\varphi + 0.811 da$	
	$\alpha$ Andromède	$+0.39.81 + d\alpha + 0.084 d\delta - 0.230 d\varphi + 1.141 da$	
27 ☉	Soleil	$+0.386.57 + d\alpha - 0.006 d\delta + 0.011 d\varphi + 0.942 da$	

Ces expressions permettent de déduire les valeurs des corrections du chronomètre après détermination définitive des valeurs de  $d\varphi$ ,  $dz$ ,  $da$ ,  $d\alpha$ ,  $d\delta$ . En même temps elles caractérisent, si je puis m'expliquer ainsi, les conditions théoriques dans lesquelles ont été effectuées les déterminations de l'heure. Il est tout à fait hors de doute qu'au Spitzberg les déterminations de l'heure par les azimuts ont fourni des résultats bien plus précis que les déterminations par les hauteurs.

L'examen ultérieur et le calcul des observations ont donné pour les corrections les valeurs les plus probables suivantes:

1899 Août 7 ☾	$dz = +1''.682$	} Corrections pour la flexion.	$d\varphi = -0''.11$	} Voir dans le chap. VI.
13 ☉	$+1.668$		$-0.11$	
14 ☾	$+1.515$		$-0.11$	
Août 9 ♀	$da = +1''.44$	} Voir plus bas p. 91.	$d\varphi = +0.59$	
14 ☾	$-0.03$		$+0.59$	
19 ☉	$-0.53$		$+0.59$	
23 ♀	$-0.94$		$+0.59$	

Les quantités  $d\alpha$  et  $d\delta$  qui servent à la transition du système de Poulkovo au système d'Auwers produisent dans les corrections à déterminer du chronomètre des modifications ne dépassant pas  $0''.02$ , et cela seulement pour quelques-unes des étoiles; en général leur influence se perd entièrement dans les inexactitudes des observations.

## Corrections définitives du chronomètre d'observation.

1899	Août	7	à	6 <sup>h</sup> 31 <sup>m</sup> 46 <sup>s</sup> .95	d'après	Wiren 125	+	0 <sup>h</sup> 3 <sup>m</sup> 48 <sup>s</sup> .72	4 hauteurs du Soleil.
		9	à	22 26 41.86	"	Wiren 34 *	+	0 2 53.18	1 passage de $\alpha$ Petite Ourse.
		"	"	22 47 56.75	"	" "	+	0 2 53.17	2 passages du Soleil.
		18	à	6 10 36.01	"	Wiren 125	+	0 3 32.33	4 hauteurs du Soleil.
		14	à	8 26 5.12	"	" "	+	0 3 34.49	2 hauteurs du Soleil.
		14	à	19 33 30.52	"	Wiren 34 *	+	0 3 1.35	2 passages de $\alpha$ Lyre.
		"	"	20 12 50.10	"	" "	+	0 3 1.32	2 " de $\alpha$ Cygne.
		19	à	1 51 34.54	"	" "	+	0 3 6.44	4 " de $\gamma$ Cassiopée.
		23	à	22 11 6.47	"	" "	+	0 3 9.84	4 " de $\alpha$ Cygne.
		"	"	22 56 12.38	"	" "	+	0 3 9.78	4 " de $\alpha$ Andromède.
		27	à	0 5 50.74	"	Wiren 125	+	0 3 36.54	3 passages du Soleil.

La comparaison des chronomètres avant et après chaque observation a permis de définir aussi les corrections pour les autres chronomètres aux moments  $M_0$  des observations de l'heure. Les résultats obtenus par les calculs respectifs sont compris dans le tableau suivant contenant les corrections et les marches diurnes des chronomètres au signal Lee. Les marches sont inscrites sur les lignes intermédiaires entre les corrections des chronomètres.

## Etat des chronomètres à la station Lee.

1899	Temps		Corrections des chronomètres					
	Moyen	Sidéral	E. 44	de poche F. 9702	de poche E. 49	W. 125	W. 34 *	E. 211 *
Août 7	7.2747	7.6524	+5 <sup>m</sup> 6 <sup>s</sup> .65	+4 <sup>m</sup> 25 <sup>s</sup> .04	+ 9 <sup>m</sup> 17 <sup>s</sup> .40	+3 <sup>m</sup> 48 <sup>s</sup> .72	+2 <sup>m</sup> 53 <sup>s</sup> .52	+3 <sup>m</sup> 5 <sup>s</sup> .32
			+1.669	+4.584	+24.494	—2.489	—0.149	+1.547
9	9.5630	9.9470	+5 10.47	+4 35.53	+10 13.45	+3 33.14	+2 53.18	+3 9.36
			+1.123	+7.615	+21.433	—1.572	+1.885	+1.348
18	13.2598	13.6540	+5 14.62	+5 3.68	+11 32.70	+3 32.33	+2 60.15	+3 16.21
			—0.188	+5.429	+11.436	+0.873	+1.006	+0.716
14	14.4333	14.8306	+5 14.40	+5 10.05	+11 46.12	+3 33.36	+3 1.33	+3 17.05
			+0.757	+6.067	+19.773	—0.214	+0.974	+1.705
19	19.6679	20.0796	+5 13.36	+5 41.31	+13 29.63	+3 32.24	+3 6.44	+3 26.00
			+0.684	+3.887	+17.105	+0.467	+0.872	+1.414
23	23.5200	23.9422	+5 20.80	+6 16.04	+14 35.52	+3 34.04	+3 9.31	+3 31.46
			+0.955	+9.152	+16.529	+0.726	+0.784	+1.936
27	27.0066	27.4884	+5 24.10	+6 47.92	+15 33.12	+3 36.54	+3 12.52	+3 33.23
			+5 15.54	+5 10.87	+11 45.26	+3 34.49	+3 2.23	+3 18.14

2. *Azimat.* Du tableau des observations (pp. 80—87) il est facile d'obtenir les valeurs moyennes du point Sud sur le cercle horizontal de l'instrument. En y ajoutant les membres de correction calculés par les formules différentielles (19), on a:

Expressions pour le point Sud du cercle horizontal.

1899	Août	9	z	$S_0 = +0^{\circ} 6'$	34.35	$-1.215 dt + 0.819 d\varphi + 1.215 d\alpha - 3.624 d\delta$	$dt = -1.19$
		14	c	$+0 6$	30.54	$+0.076 dt + 0.492 d\varphi - 0.076 d\alpha - 4.896 d\delta$	$-0.28$
		19	☉	$+0 6$	38.25	$-1.705 dt - 0.056 d\varphi + 1.705 d\alpha + 0.625 d\delta$	$+0.31$
		19	☉	$+0 6$	44.44	$+0.954 dt - 0.402 d\varphi - 0.954 d\alpha + 3.498 d\delta$	$+0.52$
		21	c	$+0 7$	37.62	$+1.269 dt + 0.249 d\varphi - 1.269 d\alpha - 2.020 d\delta$	$-0.24$
		23	☿	$+0 8$	8.78	$-1.179 dt + 0.329 d\varphi + 1.179 d\alpha - 3.725 d\delta$	$+0.80$

Introduisant les valeurs les plus probables des quantités  $dt$ ,  $d\varphi$ ,  $d\alpha$  et  $d\delta$ , on trouve définitivement les points Sud suivants:

Août	9	z	$+0^{\circ} 6'$	32.98	nombre des pointés sur la Polaire	2
	14	c	$+0 6$	30.24	"	4
	19	☉	$+0 6$	38.81	"	4
	19	☉	$+0 6$	44.16	"	4
	21	c	$+0 7$	37.79	"	2
	23	☿	$+0 8$	9.54	"	4

Quant à la quantité  $dt$ , il est à remarquer que son exactitude dépend à la fois de la marche du chronomètre et de l'intervalle de temps écoulé entre l'instant de la détermination de l'heure et l'observation de l'azimut. Le plus souvent les observations de l'azimut sont accompagnées chez moi de la détermination presque simultanée de l'heure. Dans tous ces cas j'ai fondé la détermination de la quantité  $dt$  uniquement sur la correction et la marche du chronomètre Wieren N° 34\*<sup>1</sup>). Dans les cas, au contraire, où la détermination de l'azimut n'est pas accompagnée de celle du temps, j'ai déduit la correction du chronomètre d'observation W 34 de la marche de tous les chronomètres de boîte séjournant à la station.

Le plus grand intervalle de temps qui s'est écoulé entre une détermination de l'azimut et une détermination de l'heure était en tout de 1,5 jours (Août 19—21). Je n'ai pas utilisé les fréquentes comparaisons des chronomètres pour déterminer leurs qualités relatives, mais j'ai adopté arbitrairement pour tous les chronomètres emboîtés le poids 1, ce qui pour une période aussi courte ne peut exercer aucune influence sur le résultat des calculs. Par exemple pour le moment de l'observation de l'azimut le temps sidéral exact d'après les différents chronomètres a été

1) L'astérisque \* désigne les chronomètres sidéraux, c. à d. marchant d'après le temps sidéral, et le signe du soleil ☉ les chronomètres réglés sur le temps moyen.

		Août 9.	Août 19.	Août 21.
d'après	E. 44 ☉	22 <sup>h</sup> 41 <sup>m</sup> 44.80	9 <sup>h</sup> 44 <sup>m</sup> 4.42	15 <sup>h</sup> 24 <sup>m</sup> 25.92
	W. 125 ☉	44.79	4.26	25.40
	W. 34 *	44.79	4.11	26.81
	E. 211 *	44.78	4.30	26.24
	Moyennes:	22 41 44.79	9 44 4.27	15 24 26.09

C'est de la comparaion de ces valeurs avec celles introduites dans le calcul conformément au tableau p. 88 que les quantités  $dt$  des formules différentielles ont été obtenues.

Revenons au tableau (pp. 80—87). Si nous ajoutons à la direction la plus probable, obtenue pour un objet terrestre pendant une observation quelconque, la valeur correspondante du point Sud, nous avons les azimuts suivants des signaux.

1899	Mire.	Whales Pt.	Agardh.	Svanberg.	Förvexling.
Août 14 ☉	349°47'19.95	178°49'45.55	267°24' 2.34	...	...
" 19 ☉	14.33	...	...	318°15'43.39	...
" 19 ☉	...	...	8.84	...	...
" 21 ☉	...	...	8.93	...	...
" 23 ☿	17.32	...	...	...	342°26' 6.66

Pour rendre ces observations comparables entre elles, j'ai réduit tous les azimuts à la direction Lee - Whales Head, la plus exactement déterminée pendant la mesure des directions horizontales (p. 64) et j'ai obtenu:

1899	Mire.		Whales Pt.		Agardh.		Svanberg.		Förvexling.		Moyenne.
Août 14 ☉	224°49'36.25	4	34.81	2	32.01	2	..		..		224° 49' 34.38
" 19 ☉	30.63	4	..		..		29.36	2	..		30.21
" 19 ☉	...		..		38.51	3	..		..		38.51
" 21 ☉	...		..		38.60	1	..		..		38.60
" 23 ☿	33.62	4.5	..		..		..		32.75	1	33.46

A droite de chaque colonne est indiqué le nombre des pointés sur le signal. Nous avons donc:



## Azimuts définitifs.

1899	Nombre des pointés		Azimuts de Whales Hd.	Poids.
	sur les signaux.	sur la Polaire.		
Août 14 ☾	8	4	224° 49' 34".88	12
" 19 ☉	6	4	30.21	10
" 19 ☉	3	4	38.51	7
" 21 ☾	1	2	38.60	3
" 23 ♄	5.5	4	38.46	9.5
	23.5	18	Moyenne: 35.12 ± 1".07	41.5

Si nous adoptons comme poids de chaque azimut la somme des pointés sur les signaux et la Polaire, nous avons

$$A = 224^{\circ} 49' 34''.30 \pm 0''.98 \text{ (err. pr.)}.$$

L'erreur probable d'une observation du poids 1 est égale à  $\pm 6''.33$

" " du résultat général " " 41.5 " " "  $\pm 0.98$ .

Il est évident qu'une observation du poids 1 est purement fictive, puisque le nombre minime des pointés nécessaires pour une détermination complète de l'azimut ne peut pas être inférieur à quatre. L'erreur probable d'une observation complète (4 pointés) de l'azimut au signal Lee est donc égale à  $\pm 3''.16$ .

En ramenant l'azimut obtenu à l'axe du signal Lee et à la position moyenne du pôle pour l'année 1899,7 nous avons définitivement

Azimut de Wh. Hd. pris de l'axe de l'instrument  $224^{\circ} 49' 34''.30 \pm 0''.98$

Réduction à l'axe du signal Lee, p. 56,  $(-8''.001 - 2''.036) = -10.037 \pm 0.00$

Réduction à la position moyenne de l'axe terrestre — 0.456

---

Azimut de Whales Head pris de l'axe du signal Lee  $224^{\circ} 49' 23''.81 \pm 0''.98$  NE.

Il convient d'attirer l'attention sur quelques particularités des observations que nous venons d'examiner.

1) Dans le calcul des observations de l'heure j'ai adopté la collimation comme égale à  $c=42''$  et constante pendant toutes les observations, de sorte que les corrections des chronomètres, déterminées à différentes positions de la lunette, ont été obtenues quelque peu différentes les unes des autres. Mais dans la moyenne des observations symétriquement réparties l'influence de la collimation disparaît entièrement. La correction de collimation que j'ai adoptée en déduisant les points Sud des observations de la Polaire réduit dans la moyenne à zéro la différence entre les

points Sud aux positions *Cercle à gauche* et *Cercle à droite*. En même temps la totalité des observations a montré que l'erreur de collimation  $C_p$ , déduite des observations de la Polaire, ne coïncide point avec la collimation  $C_h$  déterminée par les pointés d'un objet terrestre à l'horizon. En effet on a :

Collimation pendant les observations astronomiques.

1899	D'après la Polaire		cosec $z$	Près de l'horizon		Différence $C_p - C_h$	Distance zénithale de la Polaire.
	$C_p$	Nombre d.pointés.		$C_h$	Nombre d.pointés.		
Août 9 ☿	43.09	2	5.234	—			11° 2'
" 14 ☾	42.15	4	4.844	51.76	6	— 9.61	11 55
" 19 ☉	41.08	4	5.382	51.21	4	— 10.13	10 42
" 19 ☉	41.21	4	4.555	53.80	3	— 12.59	12 41
" 21 ☾	43.71	2	4.445	50.82*		— 7.11*	18 0
" 23 ☿	51.57	4	5.226	62.51	4	— 10.93	11 2
" 27 ☉	—			47.42	2		
Moyenne: — 10.07							

Le signe de la collimation est tel que dans la position *Cercle à gauche* la correction  $c$  cosec  $z$  pour la lecture du cercle doit être considérée comme positive. Il se produit donc, lorsque la lunette est dirigée sur un point voisin du zénith, un déplacement du bout à objectif vers le côté extérieur.

Des passages des étoiles *non polaires* on obtient pour erreur de collimation.

		$\delta$	$C_*$	$C_p$	$C_p - C_*$	$z$
Août 9	Soleil	+15° 43'	41.56	43.09	+1.53	85° 8'
" 14	$\alpha$ Lyre	38 42	44.41	42.15	— 2.26	39 56
" 14	$\alpha$ Cygne	44 45				
" 19	$\gamma$ Cassiopée	60 10	40.92	41.08	+0.16	18 38
" 23	$\alpha$ Cygne	44 55	54.00	51.57	— 2.43	34 30
" 23	$\alpha$ Andromède	28 32	56.10	51.57	— 4.53	50 7
" 27	Soleil	10 5	46.00			

La dépendance de la différence  $C_p - C_*$  de la distance zénithale est évidente, mais il est évident aussi que ces matériaux sont insuffisants pour en tirer une loi. L'examen des observations effectuées aux autres stations a fait voir d'une manière incontestable qu'on a affaire à une flexion latérale.

Quoi qu'il en soit, dans la présente monographie j'ai admis pour le calcul des observations de l'heure, faites à une seule position de l'instrument, que la flexion latérale de la lunette est un fait certain et que cette flexion obéit à la loi

$$c = C_p + (C_h - C_p) \sin z.$$

Après introduction dans les angles horaires des quantités :

$$\text{pour } \alpha \text{ Grande Ourse} \quad + (43^{\circ}09 + 10^{\circ}07 \sin z - 42^{\circ}00) \frac{\sec \delta}{15} = +1^{\circ}09 \dots \text{Cercle } G$$

$$\alpha \text{ Cygne} \quad - (42.15 + 10.07 \sin z - 42.00) \frac{\sec \delta}{15} = -0.53 \dots \text{Cercle } D$$

les corrections des chronomètres, déterminées par les observations à une seule position de l'instrument de  $\alpha$  Grande Ourse (9 Août) et de  $\alpha$  Cygne (14 Août), sont devenues concordantes avec les corrections déterminées par les observations symétriques dans les deux positions de l'instrument.

2) Par suite d'un brouillard qui s'était subitement élevé pendant la détermination de l'azimut des signaux éloignés, deux de ces signaux n'ont été pointés qu'à une seule position de l'instrument: le signal Agardh le 21 Août, le signal Förvexling le 23 Août. J'en ai tenu compte dans le calcul, mais en corrigeant ces observations pour la collimation d'après le tableau p. 62 qui représente l'état de la collimation au cap Lee.

A proprement parler, pour le 21 Août la collimation est restée indéfinie, mais d'après le Journal on voit qu'elle n'a été changée que le 23 Août. J'ai en conséquence adopté pour le 21 Août la collimation moyenne des déterminations du 14 et du 19 Août, ce qui vaut mieux que rien. D'ailleurs l'observation du 21 Août est entrée dans la déduction du résultat avec un poids peu considérable.

3. *Comparaison des chronomètres.* Pour ne pas être privé de la possibilité de remanier ou de compléter dans la suite les observations examinées dans cette monographie, j'ajoute ici les résultats de la comparaison des chronomètres avec le chronomètre moyen E. 44 qui battait 13 coups en 6 secondes. Les différents chronomètres étaient comparés avec E. 44 dans l'ordre suivant: E. 49, F. 9702, W 125, W 34, E. 211, E. 211, W 34, W 125, F 9702, E. 49. Pour chaque chronomètre on obtenait ainsi dans chaque série de comparaisons deux différences „Chronomètre — E. 44“. Les moyennes arithmétiques de ces différences correspondant approximativement au moment moyen de chaque série de comparaisons, elles ne sont point affectées des changements de marche des chronomètres pendant le temps des comparaisons. La durée d'une série complète de comparaisons n'était généralement pas supérieure à 4 minutes. Le tableau suivant contient les moyennes des deux différences résultant de chaque comparaison complète.

## Résultats des comparaisons des chronomètres.

Date.	Indication d'après le chronom. E44	Intervalle entre deux comparais.	Différences entre les chronomètres					Température près des chronom.	Remarques.
			F 9702—E 44 ⊙	E 49—E 44 ⊙	W 125—E 44 ⊙	W 34—E 44 *	E 211—E 44 *		
1899									
Août 5 ⊙	21 <sup>h</sup> 2 <sup>m</sup>	28 <sup>h</sup> 11 <sup>m</sup>	+0 <sup>h</sup> 0 <sup>m</sup> 44 <sup>s</sup> .02	— 0 <sup>h</sup> 4 <sup>m</sup> 8 <sup>s</sup> .84	+0 <sup>h</sup> 1 <sup>m</sup> 18 <sup>s</sup> .97	9 <sup>h</sup> 0 <sup>m</sup> 54 <sup>s</sup> .08	9 <sup>h</sup> 0 <sup>m</sup> 40 <sup>s</sup> .46	+17° 6 C.	Au <i>Ledokol.</i>
7 ⊙	1 13	5 42	+ 42.09	— 4 9.51	+ 23.04	5 22.02	5 9.80	+ 7.0	Au cap Lee.
7 ⊙	6 55	16 4			+ 22.92	6 18.36	6 6.06	+ 7.8	
7 ⊙	22 59	23 4	+ 40.15	— 4 14.68	+ 24.54	8 57.02	8 44.20	+ 5.0	
8 ⊙	22 3	16 19	+ 37.57	— 4 29.56	+ 29.54	12 46.94	12 32.87	+ 1.9	
9 ⊙	14 22	8 42	+ 34.78	— 5 5.04	+ 32.50	15 29.13	15 12.86	0.0	Vent violent.
9 ⊙	23 4	24 49	+ 33.52	— 5 13.94	+ 34.06	16 54.58	16 38.28	+ 2.2	
10 ⊙	23 53	5 38	+ 26.33	— 5 36.83	+ 37.06	20 59.66	20 41.95	+ 2.2	Tempête.
11 ⊙	5 31	5 52	+ 24.18	— 5 45.22	+ 37.75	21 55.14	21 37.28	+ 3.5	
11 ⊙	11 23	10 1	+ 22.74	— 5 22.36	+ 38.44	22 52.89	22 34.92	+ 2.5	
11 ⊙	21 24	0 51	+ 19.91	— 5 58.32	+ 39.81	24 30.86	24 13.40	+ 3.0	
11 ⊙	22 15	6 50	+ 19.32	— 5 58.98	+ 39.92	24 39.22	24 21.82	+ 3.1	
12 ⊙	5 5	8 34	+ 18.00	— 6 2.86	+ 40.77	25 46.16	25 29.06		
12 ⊙	13 39	8 22	+ 15.85	— 6 8.63	+ 41.62	27 10.18	26 53.34	+ 1.8	
12 ⊙	22 1	0 49	+ 12.95	— 6 12.72	+ 42.69	27 31.94	27 15.45	+ 3.1	
12 ⊙	22 50	5 59	+ 12.76	— 6 13.24	+ 42.77	28 40.20	28 23.66	+ 3.2	
13 ⊙	4 49	6 17	+ 11.26	— 6 17.52	+ 42.5	29 38.51	29 22.46	+ 5.5	
13 ⊙	11 6	10 46	+ 9.72	— 6 20.17	+ 41.5	30 40.28	30 24.16		
13 ⊙	21 52	0 59	+ 6.88	— 6 25.52	+ 41.00	32 26.08	32 9.72	+ 3.3	
13 ⊙	22 51	6 15	+ 7.06	— 6 26.12	+ 41.02	32 35.79	32 19.37	+ 3.5	
14 ⊙	3 6	8 32	+ 5.58	— 6 27.94	+ 41.08	33 17.47	33 1.03	+ 5.8	
14 ⊙	11 38	10 7	+ 4.12	— 6 32.42	+ 41.04	34 40.49	34 24.90	+ 1.6	
14 ⊙	21 45	0 29	+ 1.12	— 6 37.92	+ 41.62	36 19.66	36 4.24	+ 2.9	
14 ⊙	22 14	6 16	+ 1.10	— 6 38.87	+ 41.65	36 24.44	36 9.00	0.0	
15 ⊙	4 30	10 0	— 0.31	— 6 44.74	+ 41.88	37 25.54	37 10.63	+ 3.8	
15 ⊙	14 30	8 4	— 3.15	— 7 0.42	+ 42.5	39 5.45	38 49.21	+ 1.8	
15 ⊙	22 34	0 32	— 4.55	— 7 5.56	+ 43.04	40 25.69	40 8.28	+ 1.6	
15 ⊙	23 6	5 24	— 4.30	— 7 6.53	+ 43.08	40 30.94	40 13.54	+ 1.6	Tempête.
16 ⊙	4 30	5 58	— 5.97	— 7 18.01	+ 43.50	41 24.52	41 6.62	+ 1.5	
16 ⊙	10 28	4 50	— 6.58	— 7 22.93	+ 44.00	42 23.02	42 5.20	+ 1.0	
16 ⊙	15 18	5 33	— 8.46	— 7 29.66	+ 44.42	43 10.84	42 52.69	+ 1.0	
16 ⊙	20 51	0 29	— 9.34	— 7 33.03	+ 44.79	44 5.24	43 47.14	+ 1.3	

Date.	Indication d'après le chronom. E44	Intervalle entre deux comparais.	Différences entre les chronomètres					Température près des chronom.	Remarques.
			F 9702—E 44 ⊙	E 49—E 44 ⊙	W 125—E 44 ⊙	W 34—E 44 *	E 211—E 44 *		
1899									
Août 16 ♀	21 <sup>h</sup> 20 <sup>m</sup>	6 <sup>h</sup> 19 <sup>m</sup>	— 0 <sup>h</sup> 0 <sup>m</sup> 9.29	— 0 <sup>h</sup> 7 <sup>m</sup> 33.46	+ 0 <sup>h</sup> 1 <sup>m</sup> 44.85	9 <sup>h</sup> 44 <sup>m</sup> 10.02	9 <sup>h</sup> 48 <sup>m</sup> 51.94		
17 ♀	3 39	6 41	— 10.80	— 7 41.57	+ 45.12	9 45 11.42	9 44 53.78	+ 2.0	
17 ♀	10 20	4 18	— 12.84	— 7 45.66	+ 45.42	9 46 17.74	9 45 59.22	+ 2.0	
17 ♀	14 38	6 14	— 13.92	— 7 48.22	+ 45.52	9 47 0.20	9 46 41.34	+ 2.0	
17 ♀	20 52	0 57	— 15.11	— 7 50.77	+ 45.73	9 48 1.53	9 47 42.41	+ 2.5	
17 ♀	21 49	5 16	— 14.74	— 7 51.54	+ 45.81	9 48 10.88	9 47 51.72		
18 ♀	3 5	6 32	— 16.35	— 7 53.64	+ 45.90	9 49 2.72	9 48 43.42	+ 3.0	
18 ♀	9 37	2 47	— 17.63	— 7 57.11	+ 46.10	9 50 7.06	9 49 47.54	+ 2.8	
18 ♀	12 24	9 46	— 18.32	— 7 58.92	+ 46.29	9 50 34.29	9 50 14.90		
18 ♀	22 10	7 4	— 19.68	— 8 3.52	+ 46.35	9 52 9.44	9 51 50.60		
19 ♀	5 14	5 26	— 20.92	— 8 8.93	+ 45.92	9 53 19.18	9 52 59.97	+ 5.0	
19 ♀	10 40	4 12	— 22.66	— 8 9.40	+ 45.85	9 54 12.56	9 53 53.20	+ 3.0	
19 ⊙	14 52	2 4	— 23.05	— 8 10.02	+ 46.08	9 54 54.21	9 54 34.68	+ 2.2	
19 ⊙	16 56	5 20	— 23.82	— 8 12.43	+ 46.15	9 55 14.52	9 54 54.94	+ 1.6	
19 ⊙	22 16	0 13	— 24.54	— 8 14.65	+ 46.04	9 56 6.70	9 55 47.19		
19 ⊙	22 29	1 50	— 24.58	— 8 14.78	+ 46.08	9 56 8.82	9 55 49.36		
20 ⊙	0 19	10 23			+ 46.00	9 56 26.96	9 56 7.39	+ 5.0	
20 ⊙	10 42	11 55	— 27.36	— 8 20.58	+ 45.88	9 58 10.10	9 57 49.70	+ 3.4	
20 ⊙	22 37	0 24	— 32.90	— 8 26.88	+ 45.84	10 0 7.36	9 59 46.76	+ 2.5	
20 ⊙	23 1	5 39	— 33.12	— 8 26.02	+ 45.85	10 0 11.30	9 59 50.72	+ 2.5	
21 ⊙	4 40	5 1	— 34.72	— 8 30.28	+ 45.86	10 1 7.28	10 0 46.32	+ 4.9	Voir p. 98.
21 ⊙	9 41	5 57	— 36.33	— 8 34.78	+ 45.75	10 1 56.80	10 1 35.60	+ 2.6	
21 ♂	15 38	6 28	— 38.15	— 8 39.23	+ 45.77	10 2 54.96	10 2 34.00		
21 ♂	22 6	1 11	— 41.76	— 8 42.30	+ 45.77	10 3 57.96	10 3 37.46	+ 3.8	
21 ♂	23 17	6 25	— 42.28	— 8 43.10	+ 45.79	10 4 9.54	10 3 49.06		
22 ♂	5 42	16 34	— 44.04	— 8 46.43	+ 45.50	10 5 12.90	10 4 52.03	+ 3.3	
22 ♂	22 16	0 34	— 49.86	— 8 53.89	+ 46.19	10 7 55.48	10 7 34.65	+ 0.2	
22 ♀	22 50	5 6	— 50.02	— 9 1.43	+ 46.25	10 8 1.03	10 7 40.26		
23 ♀	3 56	6 37	— 51.78	— 9 7.21	+ 46.49	10 8 51.78	10 8 30.35	+ 1.6	
23 ♀	10 33	4 6	— 54.40	— 9 11.96	+ 46.65	10 9 57.11	10 9 35.32	+ 1.1	
23 ♀	14 39	7 42	— 56.28	— 9 18.10	+ 46.88	10 10 37.10	10 10 15.62	+ 2.5	
23 ♀	22 21	0 17	— 59.32	— 9 24.58	+ 47.29	10 11 52.56	10 11 31.02	+ 1.2	
23 ♀	22 38	7 33	— 59.40	— 9 24.91	+ 47.33	10 11 55.34	10 11 33.82		

Date.	Indication d'après le chronom. E 44	Intervalle entre deux comparais.	Différences entre les chronomètres					Température près des chronom.	Remarques.
			F 9702—E 44 ○	E 49—E 44 ○	W 125—E 44 ○	W 84—E 44 *	E 211—E 44 *		
1899									
Août 24 ♀	6 <sup>h</sup> 11 <sup>m</sup>	5 <sup>h</sup> 56 <sup>m</sup>	— 0 <sup>h</sup> 1 <sup>m</sup> 1.84	— 0 <sup>h</sup> 9 <sup>m</sup> 32.44	+ 0 <sup>h</sup> 1 <sup>m</sup> 47.47	10 <sup>h</sup> 13 <sup>m</sup> 10.76	10 <sup>h</sup> 12 <sup>m</sup> 47.92		
24 ♀	12 7	11 28	— 1 3.17	— 9 37.53	+ 47.35	14 10.36	13 46.24		
24 ♀	23 35	4 14	— 1 6.82	— 9 42.49	+ 47.33	16 3.71	15 38.67	+ 3.1	
25 ♀	3 49	10 26	— 1 7.68	— 9 45.32	+ 47.17	16 45.38	16 20.22	+ 4.2	
25 ♀	14 15	8 8	— 1 11.51	— 9 51.64	+ 47.31	18 28.89	18 2.74	+ 3.5	
25 ♀	22 23	0 36	— 1 14.82	— 9 55.71	+ 47.27	19 48.70	19 22.48	+ 1.6	
25 ♀	22 59	4 42	— 1 14.96	— 9 56.26	+ 47.33	19 54.61	19 38.42		
26 ♀	3 41	18 32	— 1 16.62	— 10 58.38	+ 47.42	20 40.26	20 14.64	+ 2.1	
26 ○	22 13	0 46	— 1 23.29	— 10 8.06	+ 47.58	23 42.06	23 16.52	+ 3.0	
26 ○	22 59	1 32	— 1 24.07	— 10 8.28	+ 47.62	23 49.56	23 24.10		
27 ○	0 31	22 55	— 1 23.72	— 10 9.32	+ 47.54	24 4.91	23 39.14		
27 c	23 26	0 43	— 1 30.15	— 10 19.85	+ 45.69	27 53.70	27 24.80	+ 3.3	
28 c	0 9	6 13	— 1 30.42	— 10 18.72	+ 45.69	28 0.91	27 31.89		
28 c	6 22	3 35	— 1 32.42	— 10 23.16	+ 45.15	29 2.60	28 33.37	+ 2.0	Au cap Lee.
28 c	9 57	12 22	— 1 32.83	— 10 25.03	+ 45.23	29 38.08	29 8.94	+ 3.0	Au Ledokol.
28 ♂	22 19	0 21	— 1 30.75	— 10 26.54	+ 42.85	31 39.20	31 11.46	+ 15.2	Près du Wh. Pt.
28 ♂	22 40	6 53	— 1 30.70	— 10 26.56	+ 42.81	31 42.68	31 14.94		" "
29 ♂	5 33		— 1 32.58	— 10 26.80	— 41.58	33 50.38	33 23.48		" "

1. Le *Ledokol* avait un chronomètre marin Ericsson N° 433 ○. Les comparaisons de ce chronomètre avec le chronomètre E. 44 ○, exécutées de la même manière que celles dont les résultats sont indiqués plus haut, ont donné :

	E. 44	E. 433 ○ — E. 44	
Août 5 ○	21 <sup>h</sup> 2 <sup>m</sup>	— 1 <sup>h</sup> 20 <sup>m</sup> 15.88	Au cap Lee, avant l'ascension de la montagne.
28 c	9 57	23.33	Au cap Lee, aussitôt après de la descente de la montagne.
28 ♂	22 19	23.31	Au mont Whales Point.
28 ♂	22 40	23.27	" "
29 ♂	5 33	23.35	" "

2. Août 21 ♂. 15<sup>h</sup> 38<sup>m</sup>. J'ai remarqué un grave défaut du chronomètre de poche F 9702 : la 27-e division du cadran des secondes est de 0.4 seconde trop petite et la 59-e trop grande. Cette erreur donne lieu à un désaccord des résultats des comparaisons suivant que la division qui sert de point de départ dans les lectures se trouve sur la moitié gauche ou la moitié droite du cadran. Dans les comparaisons ultérieures j'ai toujours compté les secondes à partir d'une des divisions de la moitié gauche.

3. Août 28. c. A 9<sup>h</sup> 50<sup>m</sup> du soir, aussitôt après notre arrivée sur le *Ledokol*, j'ai effectué la comparaison des chronomètres entre eux et avec le chronomètre marin E. 433 ○. A 12<sup>h</sup> précises de la nuit d'après Greenwich (c. à d. d'après le chronomètre E. 433) le *Ledokol* quitta le cap Lee pour aller au Whales Point. A 5<sup>h</sup> 50<sup>m</sup> du matin (17<sup>h</sup> 50<sup>m</sup> d'après E. 433) il arriva dans la baie „Basisnaïa“ (v. p. 49).

## Chapitre VI.

## Observations de la latitude.

La latitude du signal Lee a été déterminée par l'observation des distances zénithales d'étoiles au Nord et au Sud, choisies de manière que leurs distances étaient à peu près égales et que leur éloignement du méridien ne dépassait pas  $30^\circ$  de l'azimut. La Polaire  $\alpha$  Petite Ourse était pointée au lieu où elle se montrait par un temps clair (p. 68). Pour les raisons expliquées p. 77 je n'ai fait subir au cercle vertical aucun déplacement.

C'est par demi-secondes entières, d'après les coups de balancier du chronomètre, que je définissais l'instant du passage des étoiles à travers le milieu fictif de l'espace entre les deux fils horizontaux les plus rapprochés, distants l'un de l'autre de  $20''$ . Avant l'observation même j'établissais à l'aide de la vis micrométrique azimutale la lunette de façon que l'étoile passait très près du milieu du réticule. Pour la Polaire je n'attendais pas le moment du passage, mais je fixais la lunette à une position permettant à l'image de l'astre de diviser la distance entre les mêmes fils horizontaux en deux moitiés égales. Aussitôt après la lecture du chronomètre je lisais le niveau zénithal en me plaçant toujours à l'extrémité de l'axe horizontal non occupé par la lunette. Ensuite je prenais lecture des microscopes I et II en pointant deux traits, comme je le faisais pour les microscopes A et B dans les observations avec le cercle horizontal (p. 57).

Dans la détermination de la valeur d'une division du tour des vis micrométriques des microscopes je déduisais la tare des micromètres des observations elles-mêmes, laissant de côté les observations complémentaires (p. 58). Il s'est trouvé qu'entre deux traits voisins du cercle il faut compter

pour les micromètres	I	II	Nombre des paires des lectures.
du 26 Juillet au 7 Août $a-b = 5' = 150''$	$-0.198$	$-0.418$	50
du 9 Août au 27 Août	$+0.294$	$-0.485$	143

Ces corrections pour la tare ont été introduites dans le calcul pour chaque microscope séparément. Les moyennes des lectures des deux microscopes ont permis d'obtenir les points du zénith du cercle et les distances zénithales des étoiles.

Pour le niveau zénithal j'ai adopté la valeur

$$\frac{p}{2} = 0.821 \pm 0.006$$

L'examen des observations du niveau a montré que la valeur d'une division de celui-ci ne dépend point de la température<sup>1)</sup>.

Après le calcul de la latitude d'après chacun des pointés j'ai corrigé les points du zénith et toutes les distances zénithales de manière que pour une même observation la moyenne des latitudes

1) Mais il s'est trouvé qu'elle augmente annuellement de  $0.030$ . Voir les détails dans *Description et étude de quelques instruments employés dans l'expédition du Spitzberg*.

déterminées dans la position *Cercle à gauche* fût exactement égale à la moyenne des latitudes déterminée dans la position *Cercle à droite*. Les valeurs définitives, c. à d. les points corrigés du zénith et les distances zénithales sont inscrites dans les colonnes respectives.

Le soleil n'a été pointé qu'au début des observations, lorsque j'étais encore incertain si je réussirais à obtenir des observations d'étoiles. Les bords observés du soleil sont marqués dans le même ordre qu'ils se présentaient dans la lunette. Vu l'uniformité du schéma j'ai introduit dans le tableau trois observations de l'heure obtenues par les hauteurs du soleil; dans ces cas, au lieu des réductions au méridien j'ai indiqué les angles horaires du centre du soleil et, au lieu des latitudes, les corrections du chronomètre.

## Observations de la latitude.

Date.	Numéro du pointé.	Etoilés.	Lectures				Niveau.	Pression de l'air.	Température de l'air.	Point du zénith.	Distance zénithale.	Réfraction. — Réduction au méridien.	Latitude.		
			Chronom.	Cercle.	Microscope.										
1899 Août 7 c	1	$\odot$	$C = \frac{1}{2} S$ 0 <sup>h</sup> 6 <sup>m</sup> 0 <sup>c</sup>	298°	5'	$\tau$ 19.8	$\tau$ 20.0	$p$ +13.4	0 <sup>h</sup> 0 <sup>m</sup>	+7°0	359°59' 31'5	61°53' 42".12	+1' 44".46	78°5' 50".97	
		d		118	5	22.3	23.0	— (4.8)	+16°9					—0 7.53	
	2	$\odot$	0 9 75	61	21	28.6	28.7	+11.6	725.5 <sup>mm</sup>			61 22 31.84	+1 42.24		50.23
		g		241	22	0.2	1.1	— (6.6)					—0 26.54		
	3	$\odot$	0 12 40	61	22	10.0	10.1	+12.0				61 22 54.85	+1 42.26		49.43
		g		241	22	11.4	11.7	— (6.2)					—0 48.32		
	4	$\odot$	0 15 40	298	4	8.6	8.6	+17.9				61 54 57.33	+1 44.55		47.52
		d		118	4	10.8	11.5	— (0.6)					—1 19.98		
	5	$\odot$	0 18 64	298	3	14.8	15.1	+17.6				61 55 45.62	+1 44.61		51.27
		d		118	3	17.1	17.6	— (1.2)					—2 2.48		
	6	$\odot$	0 22 35	61	24	21.2	21.4	+10.5				61 25 15.22	+1 42.43		47.38
		g		241	24	22.9	23.6	— (8.2)					—3 3.91		
	7	$\odot$	0 24 75	61	25	15.9	16.9	+ 9.6			61 26 2.51	+1 42.48		48.94	
		g		241	25	17.2	18.0	— (9.3)	0 <sup>h</sup> 40 <sup>m</sup>			—3 48.29			
	8	$\odot$	0 28 45.0	298	0	11.3	11.0	+17.1	+16°9	+7°0	61 58 54.65	+1 44.83		46.89	
		d		118	0	13.4	13.6	— (1.9)	725.4 <sup>mm</sup>				—5 9.61		
Août 7 c	9	$\odot$	6 23 97.6	75	19	8.7	9.05	+ 6.2	6 <sup>h</sup> 10 <sup>m</sup>	+1°8	75 19 40.24	+3 34.82		+0 <sup>h</sup> 3 <sup>m</sup> 45".33	
		g		255	19	14.6	15.0	— (18.0)	+ 5°0				$t = 6^h 22^m 0^s 28$		
	10	$\odot$	6 29 106.8	284	52	24.9	24.9	+15.3	723.1 <sup>mm</sup>			75 6 33.26	+3' 31".20		+0 <sup>h</sup> 3 <sup>m</sup> 40".38
		d		104	53	0.3	1.1	— (9.1)				6 <sup>h</sup> 28 <sup>m</sup> 0".46			

Août 7. 1—8. Voir le Journal des observations N° 1, pp. 40—41. Chronomètre W. 125  $\odot$ . Le bord du soleil vacille. Nuages de temps en temps.

9—12. Dans le même Journal, p. 42.



Date.	Numéro du pointé.	Etoiles.	Lectures						Niveau.	Pression de l'air.	Température de l'air.	Point du zénith.	Distance zénithale.	Réfraction. — Réduction au méridien.	Latitude.
			Chronom.	Cercle.		Microscope.									
1899			$C = \frac{1}{2} S$			$\tau$	$\tau$	$p$							
Août 7 ☾	11	☉	6 <sup>h</sup> 34 <sup>m</sup> 33.0	284°	39'	15.1	15.8	+15.4				359°59' 34"0	75°19' 52"70	+3' 34"46	+0 <sup>h</sup> 3 <sup>m</sup> 40 <sup>s</sup> .71
		d		104	39	20.2	20.8	— (8.9)	7 <sup>h</sup> 0 <sup>m</sup>					6 <sup>h</sup> 32 <sup>m</sup> 28 <sup>s</sup> .41	
	12	☉	6 39 18.8	76	5	23.8	24.9	+11.1	+4°7				76 6 18.32	+3' 46"54	+0 <sup>h</sup> 3 <sup>m</sup> 45 <sup>s</sup> .79
		g		256	5	29.7	29.9	— (18.1)	723.0 <sup>mm</sup>	+1°3				6 <sup>h</sup> 37 <sup>m</sup> 21 <sup>s</sup> .41	
Août 13 ☉	1	☉	23 43 111.0	63	40	0.9	0.6	+12.0	22 <sup>h</sup> 25 <sup>m</sup> +4°8			84.95	63 40 31.42	+1' 54"80	78°5' 46"73
		g		243	40	6.0	6.7	— 12.8	722.9 <sup>mm</sup>	+1°2				— 2 9.94	
	* 2	☉	23 48 2.0	296	51	4.0	2.7	+20.0					63 8 8.67	+1 52.15	47.54
		d		116	51	10.4	10.6	— (4.8)						— 1 15.56	
	3	☉	23 53 4.0	296	51	27.6	28.4	+21.2					63 7 23.62	+1 52.09	45.82
		d		116	51	28.9	29.6	— (4.0)						— 0 23.87	
	4	☉	23 53 44	63	38	7.0	7.4	+ 7.6	+5°8				63 38 38.17	+1 54.64	48.46
		g		243	38	14.6	14.2	— (18.0)	723.9 <sup>mm</sup>	+1°8				— 0 3.40	
	5	☉	0 5 80	63	38	8.9	9.2	+12.2					63 38 50.55	+1 54.64	49.97
		g		243	38	17.0	17.4	— (18.2)						— 0 8.94	
	6	☉	0 9 93	296	51	21.9	20.9	+15.0					63 7 41.84	+1 52.08	46.57
		d		116	51	27.4	28.8	— (10.6)						— 0 32.90	
	7	☉	0 12 107	296	51	9.0	8.9	+11.8					63 8 11.52	+1 52.10	46.51
		d		116	51	16.0	16.6	— (14.0)						— 1 0.88	
	8	☉	0 15 110	63	40	0.2	0.2	+ 7.1					63 40 23.88	+1 54.73	49.22
		g		243	40	7.2	8.4	— (18.2)						— 1 35.49	
	9	☉	0 19 102.0	63	40	23.2	27.9	+ 9.2					63 41 22.66	+1 54.80	47.42
		g		243	41	5.1	5.9	— (16.4)						— 2 33.10	
	* 10	☉	0 23 10.0	296	48	13.9	14.1	+15.6					63 10 55.53	+1 52.29	52.92
		d		116	48	20.7	21.0	— (10.1)						— 3 30.55	
	11	☉	0 25 116.0	296	47	15.4	14.7	+15.1					63 11 54.15	+1 52.36	50.39
		d		116	47	21.6	22.8	— (10.8)						— 4 29.48	
	12	☉	0 29 24.0	63	44	9.1	9.1	+ 7.2	+5°0				63 44 40.84	+1 55.04	47.42
		g		243	44	14.8	15.6	— (18.3)	723.9 <sup>mm</sup>	+2°1				— 5 44.16	

Août 13. 1—12. Voir le Journal des observations N° 1, pp. 58—60. Chronom. 125 ☉.

2. Le sol sous l'instrument me semble instable.

10. Vent.

1—12. Un très violent vent S ou SSW change la place du bord du soleil d'environ 3". Les larmes coulent des yeux.

Le chronomètre s'entend mal.

Date.	Numéro du pointé.	Etoiles.	Lectures						Niveau.	Pression de l'air.	Température de l'air.	Point du zénith.	Distance zénithale.	Réfraction. — Réduction au méridien.	Latitude.
			Chronom.		Cercle.		Microscope.								
1899			$C = \frac{1}{2} S$			$\tau$	$\tau$	$p$							
Août 13 ☉	13	☉	5 <sup>h</sup> 57 <sup>m</sup> 40.0	75°	11'	1.5	3.6	+14.4	+5.8			359°59' 34.95	75°11' 40.75	+3' 33.32	+0 <sup>h</sup> 3 <sup>m</sup> 33.34
		<i>g</i>		255	11	10.0	10.05	-(12.0)	725.9	+1.5				5 <sup>h</sup> 56 <sup>m</sup> 12.91	
	14	☉	6 1 28.0	284	33	0.2	28.9	+ 4.0					75 26 43.93	+3' 37.10	+0 <sup>h</sup> 3 <sup>m</sup> 31.90
		<i>d</i>		101	33	5.9	5.1	-(22.3)						6 <sup>h</sup> 1 <sup>m</sup> 5.50	
	15	☉	6 20 30.0	283	37	12.1	9.6	+11.0					76 22 11.41	+3' 52.24	+0 <sup>h</sup> 3 <sup>m</sup> 31.92
		<i>d</i>		103	37	15.0	16.0	-(15.6)						6 <sup>h</sup> 19 <sup>m</sup> 6.65	
Août 14 ☉	16	☉	6 23 70.0	77	3	3.0	0.6	+16.1	+5.8				77 3 43.18	+4' 4.37	+0 <sup>h</sup> 3 <sup>m</sup> 30.01
		<i>g</i>		257	3	10.7	11.6	-(11.0)	726.0	+1.0				6 <sup>h</sup> 22 <sup>m</sup> 24.76	
	1	☉	8 24 37.5	82	29	5.9	5.3	+ 7.0					82 29 35.34	+6' 53.88	+0 <sup>h</sup> 3 <sup>m</sup> 35.67
		<i>g</i>		262	29	12.5	13.5	-(18.4)						8 <sup>h</sup> 23 <sup>m</sup> 26.06	
	2	☉	8 27 103.0	276	50	15.8	16.1	+ 4.8	+5.0				83 9 8.06	+7' 29.35	+0 <sup>h</sup> 3 <sup>m</sup> 32.20
		<i>d</i>		96	50	22.9	23.9	-(21.1)	732.5	+1.6				8 <sup>h</sup> 26 <sup>m</sup> 55.38	
Août 18 ☉	* 1	α Lyre	20 7 24.0	319	19	1.4	1.6	+17.1				31.43	40 40 18.29	+ 0' 49.90	78° 5' 47.87
		<i>d</i>		139	19	8.6	8.1	-(13.2)						-76 59.98	
	2	α Lyre	20 14 114.0	40	50	5.4	6.1	+19.2	+5.5				40 50 57.16	+ 0 50.21	47.87
		<i>g</i>		220	50	16.0	17.0	-(11.4)	726.5	+1.5				-87 39.17	
	3	α Pet. Ourse	20 29 40.0	11	34	22.0	21.0	+21.0				31.07	11 35 29.13	+ 0 11.92	51.45
		<i>g</i>		191	34	23.7	23.8	-(9.0)						-55 22.21	
	* 4	α Pet. Ourse	20 41 55.0	348	28	20.0	20.0	+17.1					11 31 40.95	+ 0 11.85	51.46
		<i>d</i>		163	28	26.7	27.0	-(13.2)						-51 34.00	
	5	α Cygne	20 47 58.0	33	10	10.6	10.5	+16.4				31.88	33 11 0.63	+ 0 87.98	46.93
		<i>g</i>		213	10	20.05	20.2	-(14.1)						- 1 22.05	
	6	α Cygne	20 53 36.5	326	46	20.2	19.3	+21.1					33 12 34.57	+ 0 38.01	46.99
		<i>d</i>		146	46	27.4	28.2	-(9.2)						- 2 56.01	
	7	α Gr. Ourse	21 5 26.0	33	36	22.6	22.8	+22.8				34.00	33 37 32.10	+ 0 46.38	52.84
		<i>g</i>		218	37	0.9	1.8	-(8.0)						+58 12.33	
	8	α Gr. Ourse	21 14 107.5	321	12	5.9	6.95	+10.6					33 47 19.15	+ 0 46.64	52.84
		<i>d</i>		141	12	15.9	16.5	-(20.0)						+48 25.02	

Août 13. 13—16. Ibidem, p. 61. Brume épaisse, l'instrument est mouillé, le verre de l'objectif est couvert de buée; les bords du soleil sont presque invisibles, même sans verre foncé. Vent faible du SE.

Août 14. Ibidem, p. 62.

Août 18. Voir le Journal des observations N° 1, pp. 77—80. Chronom. W. 34 \*.

1. Comme lecture du chronomètre j'ai adopté dans le calcul 8<sup>m</sup> au lieu de 7<sup>m</sup>.

4. Pour les deux microscopes j'ai introduit dans le calcul 27' au lieu de 23'.

1—8. Vent faible. Epaisse brume. Impossible de ne rien voir, même à la distance d'un demi-kilomètre. Les cercles,

Date.	Numéro du pointé.	Etoiles.	Lectures						Niveau.	Pression de l'air.	Température de l'air.	Point du zénith.	Distance zénithale.	Réfraction. — Réduction au méridien.	Latitude.
			Chronom.	Cercle.		Microscope.									
1899			$C = \frac{1}{2} S$			$\tau$	$\tau$	$p$							
Août 19 ☉	1	$\alpha$ Pet. Ourse	$3^h 7^m 16^s$	10°	48'	11.9	11.2	+16.1	$3^h 11^m$			359°59' 36"02	10°48' 53"67	+ 0' 11"07	78° 5' 51"29
		<i>g</i>		192	48	17.8	18.0	-(17.1)	+3°1					— 8 45.41	
	* 2	$\alpha$ Pet. Ourse	3 15 11.4	349	14	4.4	3.6	+17.2	$727.8^{mm}$		-0°9		10 50 21.09	+ 0 11.09	51.30
		<i>d</i>		169	14	9.95	9.95	-(16.1)						—10 12.86	
	3	$\alpha$ Persée	3 23 30	28	35	11.3	11.0	+15.7				33.75	28 35 54.32	+ 0 31.56	48.48
		<i>g</i>		208	35	18.6	18.8	-(17.8)						— 0 46.21	
	* 4	$\alpha$ Persée	3 31 6.4	28	37	16.8	16.4	+13.8	$3^h 32^m$				28 37 53.08	+ 0 31.58	46.25
		<i>g</i>		208	37	14.6	15.7	-(19.8)	+3°2					— 2 47.22	
	5	$\alpha$ Persée	3 48 11.5	28	45	3.6	4.0	+15.05	$727.7^{mm}$		-0°5		28 45 39.21	+ 0 31.73	46.83
		<i>g</i>		208	45	11.6	12.0	-(18.2)						—10 32.92	
	6	$\alpha$ Persée	3 53 39.5	331	9	29.45	28.7	+17.5					28 49 27.07	+ 0 31.80	48.47
		<i>d</i>		151	10	6.3	7.1	-(15.95)						—10 19.21	
	7	$\alpha$ Persée	4 0 44.0	331	4	26.6	26.4	+17.6					28 54 32.53	+ 0 31.90	45.92
		<i>d</i>		151	5	3.2	4.0	-(15.8)						—19 27.82	
	8	$\beta$ Pet. Ourse	4 13 10.5	26	50	0.6	0.7	+19.05				36.58	26 50 36.21	+ 0 29.21	53.96
		<i>g</i>		206	50	8.0	8.3	-(14.1)						+28 49.56	
	9	$\beta$ Pet. Ourse	4 16 73.5	26	48	6.9	6.6	+18.0					26 48 45.92	+ 0 29.17	52.89
		<i>g</i>		206	48	13.3	13.5	-(15.2)						+30 40.98	
	10	$\beta$ Pet. Ourse	4 22 79.8	333	14	29.8	29.6	+17.1					26 44 30.04	+ 0 29.03	50.36
		<i>d</i>		153	15	6.0	6.6	+(16.0)	$4^h 29^m$					+34 59.50	
	11	$\beta$ Pet. Ourse	4 26 22.5	333	17	20.9	20.2	+19.0					26 41 45.74	+ 0 29.01	56.46
		<i>d</i>		153	17	26.4	26.9	-(14.6)	+2°7					+37 37.75	
	12	$\alpha$ Taureau	4 36 34	61	45	16.4	15.9	+17.2	$728.8^{mm}$		+0°8	35.80	61 46 6.28	+ 1 47.02	46.80
		<i>g</i>		241	45	25.0	25.0	-(16.0)						— 0 37.43	
	13	$\alpha$ Taureau	4 39 11.3	61	46	6.1	5.8	+16.1					61 46 43.52	+ 1 47.06	48.48
		<i>g</i>		241	46	14.2	14.1	-(17.0)						— 1 13.04	
	14	$\alpha$ Taureau	4 48 6	298	10	19.8	19.25	+17.0					61 48 46.79	+ 1 47.22	51.00
		<i>d</i>		118	10	23.4	29.2	-(16.1)						— 3 13.95	

les microscopes, le niveau, le verre de l'objectif sont couverts de givre, on n'a pu faire les lectures qu'avec peine. J'ai appliqué à l'extrémité de la lunette un petit tube en carton fin, après quoi le verre de l'objectif a cessé de se couvrir de gelée blanche, et j'ai pu observer les étoiles même de la grandeur 2. Enfin le ciel s'est couvert de nuages.

Août 19. Voir le Journal des observations N° 1, pp. 87—95 et N° 2, pp. 10, 11. Chronom. W. 34 \*.

2. Dans le calcul j'ai adopté pour les deux microscopes 9' au lieu de 14'.

4. Observation un peu douteuse.

Date.	Numéro du pointé.	Etoiles.	Lectures					Niveau.	Pression de l'air.	Température de l'air.	Point du zénith.	Distance zénithale.	Réfraction. — Réduction au méridien.	Latitude.
			Chronom.	Cercle.		Microscope.								
1899			$c = \frac{1}{2} s$			$\tau$	$\tau$	$p$						
Août 19	15	$\alpha$ Taureau	4 <sup>h</sup> 51 <sup>m</sup> 62 <sup>c</sup>	298°	9'	22.45	22.9	+15.8			359° 59'	61° 49' 49.35	+ 1' 47.28	78° 5' 45.31
		$d$		118	9	25.0	25.0	-(17.4)					— 4 23.26	
	16	$\alpha$ Lyre	5 0 103	62	23	8.6	4.4	+18.6			38° 23	62 23 40.75	+ 1 49.86	52.74
		$g$		242	23	11.2	11.9	-(14.5)					+46 57.08	
	17	$\alpha$ Lyre	5 4 6	62	26	10.25	9.75	+19.1				62 26 53.61	+ 1 50.18	55.00
		$g$		242	26	17.6	17.6	-(13.9)					+43 41.68	
	*18	$\alpha$ Lyre	5 11 37.5	297	25	14.9	14.5	+15.95				62 34 2.53	+ 1 50.66	53.35
		$d$		117	25	22.0	21.9	-(17.05)	5 <sup>h</sup> 16 <sup>m</sup>				+36 42.58	
	*19	$\alpha$ Lyre	5 14 48	297	23	1.8	1.4	+15.0	+ 2° 2			62 36 30.70	+ 1 50.85	54.37
		$d$		117	23	8.3	8.4	-(18.0)	727.9 <sup>mm</sup>	+0° 5			+33 55.72	
	20	$\beta$ Cocher	5 30 62	33	11	15.4	15.3	+16.0			33.53	33 12 2.94	+ 0 37.73	48.32
		$g$		213	11	21.7	22.2	-(17.0)					— 3 0.21	
	21	$\beta$ Cocher	5 33 73.5	33	10	17.4	17.7	+15.4				33 11 6.08	+ 0 37.70	46.51
		$g$		213	10	23.1	24.1	-(17.2)					— 2 5.13	
	22	$\beta$ Cocher	5 47 62	326	50	12.6	12.9	+16.0				33 8 2.93	+ 0 37.64	47.17
		$d$		146	50	18.2	19.1	-(16.9)	5 <sup>h</sup> 58 <sup>m</sup>				— 0 1.26	
	*23	$\beta$ Cocher	5 52 90	326	50	9.4	9.05	+16.1	+ 2° 1			33 9 9.26	+ 0 37.64	47.66
		$d$		146	50	15.0	15.9	-(16.5)	728.0 <sup>mm</sup>	+0° 6			— 0 7.10	
	24	$\gamma$ Dragon	6 27 17.5	50	15	3.25	3.8	+15.1			34.34	50 15 33.96	+ 1 9.19	50.74
		$g$		230	15	11.1	11.85	-(17.1)					+ 7 2.90	
	25	$\gamma$ Dragon	6 30 89	50	13	18.8	17.9	+15.4				50 14 8.49	+ 1 9.12	52.69
		$g$		230	13	25.45	26.0	-(17.0)					+ 8 30.89	
	26	$\gamma$ Dragon	6 38 21.6	309	48	24.8	24.5	+17.1				50 10 37.60	+ 1 8.96	53.14
		$d$		129	49	0.4	0.2	-(15.0)					+12 1.49	
	27	$\gamma$ Dragon	6 40 95.5	309	50	6.05	4.9	+15.3				50 9 19.07	+ 1 8.90	50.26
		$d$		129	50	11.1	11.4	-(17.0)					+13 22.94	
	28	$\beta$ Gémeaux	6 51 112.2	50	3	1.4	1.1	+18.0			32.56	50 3 41.01	+ 1 8.66	49.86
		$g$		230	3	9.1	9.05	-(14.1)					—15 4.72	
	29	$\beta$ Gémeaux	6 56 23.7	50	0	7.2	7.05	+18.0				50 0 52.50	+ 1 8.54	48.41
		$g$		230	0	14.95	14.8	-(14.2)					—12 17.54	

18. La lecture du chronomètre est corrigée de +20 coups.

19. " " " " " "

23. Après cette observation j'ai de nouveau réglé la position de l'axe vertical de l'instrument.

Date.	Numéro du pointé.	Etoiles.	Lectures					Niveau.	Pression de l'air.	Température de l'air.	Point du zénith.	Distance zénithale.	Réfraction. — Réduction au méridien.	Latitude.
			Chronom.	Cercle.		Microscope.								
Août 23 -+.	80	$\beta$ Gémeaux	$c = \frac{1}{2} s$ 7 <sup>h</sup> 2 <sup>m</sup> 87.0	310°	2'	$\tau$ 6.9	$\tau$ 6.8	+15.2	7 <sup>h</sup> 7 <sup>m</sup> +2°4 728.1 <sup>mm</sup> +1°2 36°70' +1°6		359°59'	49°57' 18.38	+ 1' 8.38	78° 5' 49.09
		<i>d</i>		180	2	18.75	18.75	-(16.9)					— 8 37.53	
	81	$\beta$ Gémeaux	7 5 47.4	310	3	17.0	16.9	+15.1			49 55 54.13	+ 1 8.32	49.20	
		<i>d</i>		180	3	22.9	23.05	-(17.0)				— 7 18.16		
	82	$\alpha$ Pet. Ourse	7 26 20	11	59	5.05	4.9	+18.0			11 59 41.78	+ 0 12.22	48.88	
		<i>g</i>		191	59	10.2	10.4	-(14.2)				—79 32.2		
	83	$\alpha$ Pet. Ourse	7 30 79	12	0	14.9	13.6	+18.0			12 1 0.59	+ 0 12.24	56.45	
		<i>g</i>		192	0	19.4	20.4	-(14.1)				—80 58.6		
	*84	$\alpha$ Pet. Ourse	7 34 11	12	1	16.4	16.4	+18.2			12 2 5.17	+ 0 12.26	47.85	
		<i>g</i>		192	1	21.8	22.1	-(18.9)				—81 54.6		
	*85	$\alpha$ Pet. Ourse	7 39 60	347	55	21.8	21.8	+16.1			12 3 46.44	+ 0 12.27	(59.16)	
		<i>d</i>						-(15.9)				—83 47.2		
	86	$\alpha$ Pet. Ourse	7 43 25	347	54	18.4	18.0	+16.0			12 5 4.29	+ 0 12.31	51.28	
		<i>d</i>		167	54	18.6	19.8	-(16.1)				—84 57.2		
	87	$\alpha$ Pet. Ourse	7 45 114	347	53	17.4	16.9	+16.2			12 5 56.48	+ 0 12.32	50.88	
		<i>d</i>		167	53	22.05	23.3	-(15.8)				—85 49.0		

84. La lecture du chronomètre est corrigée de  $-1^m$ .

85. Une tentative de compléter cette observation en déduisant la différence des microscopes A et B des observations voisines de la Polaire à la même position du cercle n'a pas abouti: le résultat s'écartait considérablement de la valeur moyenne de la latitude et l'observation a dû être exclue.

Avant et après chaque observation ou chaque couple d'étoiles je notais habituellement la pression de l'air d'après le baromètre-anéroïde Naudet № 12043<sup>1)</sup>, (№ 959), l'indication du thermomètre attaché à ce baromètre et la température de l'air ambiant que marquait le thermomètre-fronde à mercure № 759. La correction de l'anéroïde a été adoptée dans le calcul comme égale à  $\pm 0.05^{mm} \pm 0.07^{mm}$ , le coefficient de température ( $-0.115^{mm} \times t$ ) et les autres corrections sont communiqués dans le chap. VIII de la présente monographie (voir aussi ma *Description et Etude de quelques instruments employés au Spitzberg*). Pour les températures observées au Spitzberg la correction du thermomètre № 759 est égale à zéro. Durant les observations et les lectures, l'anéroïde était couché à plat, le cadran tourné vers le ciel. Avant les lectures je tapotais toujours légèrement du doigt

1) Les baromètres (anéroïdes) et les thermomètres de l'expédition portaient chacun deux numéros, l'un inscrit par le fabricant, l'autre, gravé sur le couvercle en verre des anéroïdes ou sur le tube des thermomètres indiquant le numéro du certificat respectif délivré par l'Observatoire physique Central. C'est toujours le second numéro que je cite, mais parfois j'ajoute aussi entre parenthèses le numéro de fabrication.

sur son couvercle en verre afin de faire disparaître les petites tensions dans le mécanisme de l'intérieur. Le thermomètre-fronde était mis en mouvement rotatoire jusqu'à ce qu'il indiquait la température exacte de l'air ambiant. Les détails sur l'état du temps sont donnés à la fin du chap. VIII, Journal météorologique.

La réfraction a été calculée d'après les tables de Bessel insérées par Albrecht dans ses *Formeln und Hülftafeln für geographische Ortsbestimmungen*, Leipzig 1894, pp. 243—260.

Le tableau suivant contient les corrections du chronomètre, ainsi que les ascensions droites et les déclinaisons des étoiles extraites du *Berliner Jahrbuch*. Le calcul des latitudes est basé sur ces chiffres.

### Positions des étoiles observées.

1899.	Astre.	Chronomètre.	Heure d'après le chronomètre.	Correction admise du chronom.	$R$	$\delta$
Août 7 ☾	Soleil	Wiren 125 ☉	0 <sup>h</sup> 17 <sup>m</sup> 8.88	+3 <sup>m</sup> 48.5	+0 <sup>h</sup> 5 <sup>m</sup> 35.62	+16° 26' 14.45
18 ☉	Soleil	"	0 8 49.08	+3 34.0	+0 4 42.97	+14 41 3.09
18 ♀	$\alpha$ Lyre	Wiren 34 *	20 11 4.5	+3 5.10	+18 33 34.81	+38 41 40.00
18 ♀	$\alpha$ Petite Ourse	"	20 35 23.75	+3 5.11	1 23 6.76	+88 46 10.37
18 ♀	$\alpha$ Cygne	"	20 50 23.62	+3 5.12	20 38 3.14	+44 55 30.40
18 ♀	$\alpha$ Grande Ourse	"	21 10 3.38	+3 5.14	10 57 30.98	62 17 36.55
19 ☉	$\alpha$ Petite Ourse	"	3 11 32.50	+3 6.26	1 23 7.76	88 46 10.73
19 ☉	$\alpha$ Persée	"	3 43 23.90	+3 6.28	3 17 10.99	49 30 8.64
19 ☉	$\beta$ Petite Ourse	"	4 19 50.10	+3 6.29	14 50 58.53	74 34 10.94
19 ☉	$\alpha$ Taureau	"	4 43 56.88	+3 6.31	4 30 10.55	16 18 30.88
19 ☉	$\alpha$ Lyre	"	5 7 39.31	+3 6.33	18 33 34.29	38 41 40.26
19 ☉	$\beta$ Cocher	"	5 41 5.94	+3 6.35	5 52 10.59	44 56 7.45
19 ☉	$\gamma$ Dragon	"	6 34 13.32	+3 6.38	17 54 18.16	51 30 18.66
19 ☉	$\beta$ Gémeaux	"	6 59 4.41	+3 6.40	7 39 10.60	28 16 5.32
19 ☉	$\alpha$ Petite Ourse	"	7 36 35.75	+3 6.42	1 23 7.90	88 46 10.78

Les coordonnées des étoiles  $R$  et  $\delta$  ont été préalablement réduites au système de Poulkovo d'après les différences indiquées dans le tableau p. 66.

En déduisant pour chaque observation la moyenne des latitudes obtenues et employant les formules différentielles on a pour la latitude les expressions suivantes :

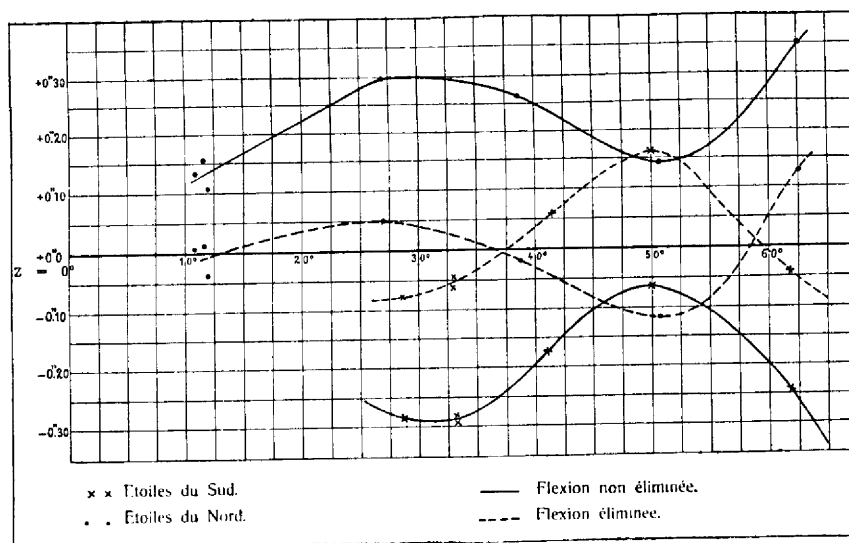
Août 7 c	Soleil	$\varphi = 78^{\circ} 5' 49''.02 \pm 0.42$	$-0.225 dt + 1.000 dz + 0.225 d\alpha + 1.000 d\delta$	$dt = -0.19$
13 c	Soleil	$48.21 \pm 0.41$	$-0.080 dt + 1.000 dz + 0.080 d\alpha + 1.000 d\delta$	$+0.10$
18 q	$\alpha$ Lyre	47.87	$-1.625 dt + 1.165 dz + 1.625 d\alpha + 1.000 d\delta$	$-0.23$
18 q	$\alpha$ Petite Ourse	51.45	$-0.313 dt + 1.005 dz + 0.313 d\alpha + 0.233 d\delta$	$-0.19$
18 q	$\alpha$ Cygne	46.98	$-0.268 dt + 1.004 dz + 0.268 d\alpha + 1.000 d\delta$	$-0.18$
18 q	$\alpha$ Grande Ourse	52.84	$-0.994 dt - 1.058 dz + 0.994 d\alpha - 1.000 d\delta$	$+0.06$
19 c	$\alpha$ Petite Ourse	51.30	$+0.162 dt + 1.001 dz - 0.162 d\alpha + 0.862 d\delta$	$+0.26$
19 c	$\alpha$ Persée	$47.19 \pm 0.36$	$-0.508 dt + 1.015 dz + 0.508 d\alpha + 1.000 d\delta$	$+0.28$
19 c	$\beta$ Petite Ourse	$53.41 \pm 0.84$	$+0.700 dt - 1.028 dz - 0.700 d\alpha - 1.000 d\delta$	$+0.31$
19 c	$\alpha$ Taureau	$47.65 \pm 0.94$	$-0.246 dt + 1.004 dz + 0.246 d\alpha + 1.000 d\delta$	$+0.32$
19 c	$\alpha$ Lyre	$53.86 \pm 0.34$	$-0.957 dt - 1.051 dz + 0.957 d\alpha - 1.000 d\delta$	$+0.34$
19 c	$\beta$ Cocher	$47.41 \pm 0.25$	$+0.128 dt + 1.000 dz - 0.128 d\alpha + 1.000 d\delta$	$+0.36$
19 c	$\gamma$ Dragon	$51.71 \pm 0.48$	$+0.462 dt - 1.012 dz - 0.462 d\alpha - 1.000 d\delta$	$+0.37$
19 c	$\beta$ Gémeaux	$49.14 \pm 0.20$	$+0.578 dt + 1.019 dz - 0.578 d\alpha + 1.000 d\delta$	$+0.39$
19 c	$\alpha$ Petite Ourse	$51.07 \pm 1.29$	$+0.318 dt + 1.005 dz - 0.318 d\alpha - 0.170 d\delta$	$+0.40$

Pour les étoiles observées auprès du méridien, la correction  $dz$  dans ces équations doit être considérée comme égale à zéro, les points zénithaux étant déjà corrigés;  $dt$  a été calculé en se basant comme dans le calcul des azimuts (p. 91) sur les corrections et les marches de tous les chronomètres emboîtés (v. tab., p. 90);  $d\alpha$  ( $dR$ ) et  $d\delta$  sont les réductions au système Auwers. Après introduction de ces corrections j'ai obtenu les résultats suivants pour la latitude du signal Lee:

Date. Temps sidéral.	Etoile.	Distance zénithale.	Azimut.	Nombre des pointages.	Latitude.	Erreur prob. du résult.    d'un pointé		Etat du temps.
1899								
Août 7.0145 (t.m.)	Soleil	$+61^{\circ} 58'$	$1^{\circ} 0$	8	$78^{\circ} 5' 48''.84$	$\pm 0.42$	$\pm 1.20$	Le bord du Soleil vacille. Nuages.
18.0086 (t.m.)	Soleil	$+63 \ 44$	$0.3$	12	48.30	$\pm 0.41$	$\pm 1.41$	Vent violent.
18.8482 (t. s.)	$\alpha$ Lyre	$+40 \ 46$	$30.8$	2	48.21			Vent faible. La brume enveloppe tout. Les cercles, les microscopes, le niveau, le verre de l'objectif sont couverts de givre, on n'a pu faire les lectures qu'avec peine.
18.8601	$\alpha$ Pet. Ourse	$-11 \ 33$	$185.8$	2	51.46			
18.8705	$\alpha$ Cygne	$+33 \ 12$	$5.0$	2	47.00			
18.8841	$\alpha$ Gr. Ourse	$-38 \ 43$	$161.0$	2	52.58			
20.1352	$\alpha$ Pet. Ourse	$-10 \ 50$	$177.0$	2	51.28			Les images sont satisfaisantes.
20.1573	$\alpha$ Persée	$+28 \ 45$	$10.0$	5	47.09	$\pm 0.36$	$\pm 0.82$	
20.1826	$\beta$ Pet. Ourse	$-26 \ 46$	$193.5$	4	52.85	$\pm 0.84$	$\pm 1.70$	
20.1993	$\alpha$ Taureau	$+61 \ 49$	$5.0$	4	47.57	$\pm 0.94$	$\pm 1.88$	
20.2158	$\alpha$ Lyre	$-62 \ 32$	$162.0$	4	53.53	$\pm 0.34$	$\pm 0.68$	
20.2390	$\beta$ Cocher	$+33 \ 11$	$357.5$	4	47.17	$\pm 0.25$	$\pm 0.51$	
20.2759	$\gamma$ Dragon	$-50 \ 13$	$189.0$	4	51.33	$\pm 0.48$	$\pm 0.95$	
20.2932	$\beta$ Gémeaux	$+50 \ 1$	$349.0$	4	49.34	$\pm 0.20$	$\pm 0.40$	
20.3192	$\alpha$ Pet. Ourse	$-12 \ 3$	$174.2$	5	50.99	$\pm 1.29$	$\pm 2.57$	

Les étoiles observées au Nord du zénith ont donné des latitudes plus grandes, celles du Sud des latitudes plus petites que la moyenne. Evidemment les observations ont dû éprouver une influence systématique nuisible à leur exactitude. Pour éclaircir la question j'ai déduit la moyenne ( $\varphi = 18^\circ 5' 49.95$ ) de toutes les déterminations de latitude d'après les étoiles (sans tenir compte des observations du soleil), ainsi que les écarts des différentes observations de la moyenne. Reportant les distances zénithales le long de l'axe des abscisses et les écarts des observations isolées le long de l'axe des ordonnées, j'ai obtenu deux courbes (lignes pleines du diagramme), l'une pour les étoiles du Sud, l'autre pour les étoiles du Nord, tout à fait symétriques entre elles. Les courbes montrent clairement que les erreurs accidentelles ont été très petites et que la cause des erreurs ne peut être attribuée qu'au phénomène couramment appelé „flexion“, phénomène qui s'est manifesté d'une manière très constante.

Effet de la flexion sur les latitudes.



Admettant l'influence de la flexion suivant la loi

$$\text{Flexion} = x \sin z + y \sin 3z,$$

j'ai de toutes les observations de latitude d'après les étoiles composé des équations de condition de la forme

$$\varphi_0 + \Delta\varphi + x \sin z + y \sin 3z = \varphi \text{ observé},$$

où  $\varphi_0 = 18^\circ 5' 49.95$  est la moyenne des latitudes et  $\Delta\varphi$  la correction de  $\varphi_0$  cherchée pour trouver la latitude vraie;  $x$  et  $y$  sont les coefficients exprimant la loi de la flexion.



Etoiles.	Equations.	Observ.—Calcul.	Poids.	Latitudes affranchies de la flexion.
$\alpha$ Lyre	$\Delta\varphi + 0.653 x + 0.845 y + 1''.78 = 0$	+0.66	2	78° 5' 50''.79
$\alpha$ Petite Ourse	$\Delta\varphi - 0.200 x - 0.569 y - 1.52 = 0$	+0.19	2	50.92
$\alpha$ Cygne	$\Delta\varphi + 0.548 x + 0.986 y + 2.98 = 0$	-0.66	2	49.47
$\alpha$ Grande Ourse	$\Delta\varphi - 0.625 x - 0.898 y - 2.67 = 0$	-0.11	2	50.02
$\alpha$ Petite Ourse	$\Delta\varphi - 0.188 x - 0.537 y - 1.33 = 0$	+0.07	2	50.20
$\alpha$ Persée	$\Delta\varphi + 0.481 x + 0.998 y + 2.88 = 0$	-0.72	5	49.41
$\beta$ Petite Ourse	$\Delta\varphi - 0.450 x - 0.986 y - 2.98 = 0$	+0.50	4	50.63
$\alpha$ Taureau	$\Delta\varphi + 0.881 x - 0.095 y + 2.46 = 0$	-0.48	4	49.65
$\alpha$ Lyre	$\Delta\varphi - 0.887 x + 0.132 y - 3.52 = 0$	+1.21	4	51.34
$\beta$ Cocher	$\Delta\varphi + 0.547 x + 0.936 y + 2.80 = 0$	-0.48	4	49.65
$\gamma$ Dragon	$\Delta\varphi - 0.768 x - 0.490 y - 1.43 = 0$	-1.27	4	48.86
$\beta$ Gémeaux	$\Delta\varphi + 0.766 x + 0.499 y + 0.67 = 0$	+1.67	4	51.80
$\alpha$ Petite Ourse	$\Delta\varphi - 0.209 x - 0.590 y - 1.05 = 0$	-0.32	5	49.81
				78° 5' 50.13

La résolution de ces équations par la méthode des moindres carrés a donné :

$$\begin{array}{rclcl}
 \text{Equations normales} & & & & \\
 + 44.00 \Delta\varphi & + & 20.92 x & + & 18.78 y & - & 0.17 = 0 \\
 + 20.92 \Delta\varphi & + & 1672.54 x & + & 1291.62 y & + & 570.64 = 0 \\
 + 18.78 \Delta\varphi & + & 1291.62 x & + & 2276.98 y & + & 582.53 = 0
 \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl}
 \text{Résultats.} & & \\
 \Delta\varphi = & + 0''.174 & \pm 0''.179 \text{ (err. pr.)} \\
 x = & - 2.57 & \pm 0.39 \\
 y = & - 1.11 & \pm 0.33
 \end{array}$$

Le poids des équations a été adopté proportionnel au nombre des pointés. L'erreur probable d'une équation du poids 1 est égale à  $\pm 1''.18$ .

Les courbes résultant des erreurs résiduelles (lignes pointillés du diagramme) font voir que l'expression

$$Flexion = -2.574 \sin z - 1''.112 \sin 3z$$

ne représente point la loi de flexion d'une manière rigoureusement précise.

Les deux observations du soleil, affranchies de la flexion, sont en accord avec les autres déterminations de la latitude :

				Nombre des pointages.
Août	7 ☾	78° 5' 48''.84 + 2''.15 = 78° 5' 50''.99		8
	13 ☉	48.30 + 2.09	50.39	12.

L'expression ordinaire

$$Flexion = a \sin (z - b)$$

ne convient pas non plus à nos observations, puisque la somme des carrés des erreurs résiduelles serait alors  $(p v v) = 46.53$ , tandis que la première expression ne donne que  $(p v v) = 31.20$ .

Remettant la solution de la question de la loi de „flexion“ jusqu'à la fin de l'analyse de mes observations faites aux autres stations du réseau, nous avons ainsi en définitive:

Latitude du lieu de l'instrument	$\varphi_0 + \Delta\varphi = 78^\circ 5' 50''.128 \pm 0''.179$
Réduction à la position moyenne du pôle	$= \quad + \quad 0.101$
Réduction à l'axe du signal Lee	$= \quad - \quad 0.266$
<hr/>	
Latitude définitive du signal Lee	$= 78^\circ 5' 49''.963 \pm 0''.179.$

## Chapitre VII.

### Distances zénithales des signaux.

Quand les images des signaux vacillaient à un tel point dans le champ de la lunette qu'il y avait peu de probabilité d'obtenir des observations satisfaisantes des angles horizontaux, je m'occupais des distances zénithales. Les observations se faisaient par cycles, c. à d. j'observais d'abord successivement tous les signaux dans une position du cercle, puis je répétais l'opération entière dans l'autre position du cercle. Le signal Whales Head, le plus difficilement visible, était pointé au commencement et à la fin de chaque série d'observations.

En pointant le sommet d'un signal, je fixais habituellement l'image entre les fils horizontaux les plus rapprochés de manière qu'elle divisait l'espace entre les fils en deux moitiés et, suivant la commodité dans le cas donnée, je la plaçais soit à l'intérieur du petit carré du réticule, soit un peu à côté. L'image du signal Whales Head par exemple se dessinait sous forme d'un point tellement petit qu'il était presque impossible de l'apercevoir lorsqu'il se trouvait placé dans le petit carré, tandis qu'en dehors je pouvais le fixer avec une grande exactitude. Les gros signaux au contraire, tels que Whales Point, Hornsundtind, Smyslow, étaient plus commodément observés dans le carré.

Les lectures du cercle et du niveau, l'introduction des corrections de l'écart de 2" d'une division du tambour des vis micrométriques, le calcul des moyennes, les corrections pour les indications du niveau zénithal ont été effectués avec les mêmes constantes et exactement de la même manière que dans les observations des latitudes (v. p. 99).

## Observations des distances zénithales des signaux.

Date.	Numéro du pointé.	Objet.	Lectures				Niveau.	Anéroïde.	Température de l'air.	Direction.	Distance zénithale.	Remarques.
			Cercle.		Microscope.							
1899					$\tau$	$\tau$	$+p$					
Août 20 ☉	1	G Whales Hd.	90°	18'	1.4	1.8	+18.1			18' 12.36	90°18' 37.38	I. Voir le Journal des observa- tions N° 2, pp. 15—19.
I		5 <sup>h</sup> 55 <sup>m</sup> s	270	18	11.0	11.0	-(16.2)			+1.56		1. Très difficilement visible, le vent souffle dans les yeux.
	2	Whales Hd.	90	18	0.6	0.1	+17.1			18 9.95	90 18 33.49	2. L'image du signal a été in- stallée à coté du petit carré.
		5 58	270	18	9.2	9.9	-(17.0)			+0.08		
	3	Horns-tind	90	15	7.9	7.9	+17.1			15 25.04	90 15 48.34	3. L'heure est notée d'après le chronomètre de poche F 9702.
		6 1.5	270	15	16.9	17.5	-(17.3)			-0.16		
	4	Agardh	89	51	0.6	0.4	+14.2	6 <sup>h</sup> 8 <sup>m</sup>		51 10.47	89 51 29.26	4. Le signal se voit bien. Vent SE. Nébulosité 3.
		6 6	269	51	9.2	9.8	-(19.9)	+2° 9		-4.67		
	5	Smyslow	89	48	11.4	11.0	+15.0	728.0 <sup>mm</sup>	+0° 4	48 32.07	89 48 52.25	5. A travers la brume.
		6 15.5	269	48	21.1	20.5	-(19.0)			-3.28		
	6	Svanberg 1.	89	55	7.4	6.95	+18.9			55 23.62	89 55 50.11	
		6 18	269	55	16.4	16.6	-(15.2)			+3.03		
	7	Rocher	91	16	8.3	8.5	+18.1			16 15.66	91 16 40.84	7. C'est un rocher au niveau de la mer.
		6 21.7	271	16	11.6	13.0	-(16.0)			+1.72		8. Förvexlingsudden est invi- sible.
	9	Whales Pt.	90	9	0.9	0.1	+16.7			9 10.04	90 9 32.60	
		6 26.6	270	9	9.0	9.9	-(17.8)			-0.90		
	10	Whales Hd.	90	17	20.4	20.3	+18.0	6 <sup>h</sup> 38 <sup>m</sup>		17 50.64	90 18 15.25	
		6 31.1	270	18	0.1	0.4	-(16.6)	+2° 8		+1.15		
	11	D Whales Hd.	269	41	6.9	6.9	+13.0	728.0 <sup>mm</sup>	0° 0	41 22.78	90 18 20.53	
		6 40.5	89	41	15.7	16.0	-(21.2)			-6.72		
	12	Horns-tind	269	44	24.4	24.9	+15.9			44 53.42	90 14 39.84	12. Dans le calcul j'ai adopté pour le microscope II 45' au lieu de 44'.
		6 42.8	89	45	3.4	4.1	-(18.0)			-1.72		
	13	Agardh	270	8	2.9	2.2	+17.0			8 6.35	89 51 30.27	
		6 46.6	90	8	3.95	3.6	-(17.1)			-0.08		
	14	Svanberg 1.	270	8	17.2	17.0	+18.2			8 42.52	89 55 52.30	15, 17. Förvexlingsudden et Smyslow sont dans la brume.
		6 50	90	8	25.0	25.7	-(16.1)	6 <sup>h</sup> 54 <sup>m</sup>		+1.72		
	16	Rocher	268	42	17.4	16.5	+18.8	+2° 5		42 42.13	91 16 52.28	16. Après cette observation tout a été subitement enveloppé dans la brume.
		6 52.2	88	42	25.1	25.2	-(16.2)	727.9 <sup>mm</sup>	-0° 1	+2.13		L'heure est notée d'après le chronomètre F 9702.
Août 23 ☿	1	G Whales Hd.	90	18	21.1	21.0	+10.9	11 <sup>h</sup> 38 <sup>m</sup>		18 52.03	90 18 7.55	II. Voir le Journal des observa- tions N° 2, pp. 34—39.
II			270	19	0.8	1.0	-(13.1)	+1° 1	-0° 8	-1.80		2. et 3. Hornsundtind et Agardh sont dans la brume.
								785.4 <sup>mm</sup>				
	4	Smyslow	89	47	27.6	27.0	+12.9			48 5.69	89 47 24.49	
		11 43 m	269	48	8.2	8.5	-(11.1)			+1.48		

Date.	Numéro du pointé.	Objet.	Lectures				Niveau.	Aner. de.	Température de l'air.	Direction.	Distance zénithale.	Remarques.
			Cercle.	Microscope.								
1899					$\tau$	$\tau$	$p$					
Août 23 2	5	G Svanberg 1.	89°	55'	21.1	20.6	+17.0			55' 53.52	89°55' 18.96	
II		11 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup>	269	56	2.0	3.4	— (7.1)			+8.12		
	6	Förvexlings	90	20	9.2	8.4	+16.9			20 28.74	90 19 54.10	
		11 50	270	20	19.6	20.4	— (7.1)			+8.01		
	7	Miro.	90	26	15.1	15.8	+16.8			26 41.61	90 26 6.88	
		11 53	270	26	25.8	26.5	— (7.1)			+7.95		
	8	Rocher	91	16	18.4	18.1	+14.0			16 47.15	91 16 7.91	
		11 57	271	16	28.8	29.0	— (9.8)			+3.44		
	9	Förvexlings	90	10	7.8	7.8	+10.4			10 26.39	90 9 40.92	
		0 0	270	10	18.3	19.0	— (18.8)			—2.79		
	10	Whales Hd.	90	19	4.1	4.0	+16.0	0 <sup>h</sup> 5 <sup>m</sup>		19 18.45	90 18 42.38	
		0 3	270	19	14.2	14.4	— (8.0)	+6°0		+6.56		
	11	D Whales Hd.	269	42	5.0	4.9	+15.9	785.6 <sup>mm</sup>	—0°5	42 18.67	90 18 17.61	
		0 9	89	42	13.4	14.0	— (8.1)			+6.40		
	14	Smyslow	270	13	5.1	4.9	+16.4			13 17.75	89 47 17.68	12. et 13. Horns-tind et Agardh sont invisibles, dans la brume. L'heure est notée d'après le chronomètre F 9702.
		0 14	90	13	12.6	12.8	— (7.5)			+7.30		
	15	Svanberg 1.	270	5	4.4	3.9	+11.4			5 16.29	89 55 27.37	14. A travers la brume. La qualité de l'image est 2.
		0 18	90	5	11.8	12.6	— (12.6)			—0.98		
	16	Whales Pt.	268	44	6.0	5.4	+13.2			44 19.35	91 16 21.53	
		0 21	88	44	13.1	14.0	— (11.0)			+1.80		
	17	Förvexlings	269	40	19.9	19.8	+11.2			40 48.11	90 19 55.88	17. Il commence à neiger.
		0 24	89	40	23.0	23.6	— (12.8)			—1.31		
	18	Miro.	269	34	14.9	14.8	+11.2			34 37.75	90 26 6.41	
		0 26	89	34	22.4	23.2	— (13.0)			—1.48		
	19	Whales Pt.	269	50	23.2	27.9	+14.1			51 4.36	90 9 34.63	20. La perceptibilité est 5. Vent NNS, stratus.
		0 29	89	51	5.9	6.8	— (9.6)	0 <sup>h</sup> 32 <sup>m</sup>		+3.69		
	20	Whales Hd.	269	42	9.2	8.4	+ 8.6	+6°5		42 25.42	90 18 22.67	III. Voir le Journal des observations N° 2, pp. 39—44. Un tube de carton est appliqué à l'extrémité de la lunette. L'heure est notée d'après le chronomètre F 9702.
		0 30	89	42	16.1	17.1	— (15.2)	795.7 <sup>mm</sup>	—0°3	—5.41		
Août 24 2	1	D Whales Hd.	269	42	3.3	2.8	+13.4	2 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup>		42 14.62	90 18 32.55	1. Le signal est visible indistinctement. L'image est très mauvaise.
III		2 33	89	42	11.3	11.8	— (10.0)	+1°9	0°0	+2.79		8. L'Agardh est invisible.
	2	Hornsundt.	269	44	15.4	15.6	+17.1	796.1 <sup>mm</sup>		44 38.30	90 16 2.72	
		2 37	89	44	22.4	23.0	— (6.2)			+3.94		

Date.	Numéro du pointé.	Objet.	Lectures				Niveau.	Anéroïde.	Température de l'air.	Direction.	Distance zénithale.	Remarques.
			Cercle.		Microscope.							
1899												
Août 24	4	D Smyslow	270°	12'	29.4	29.1	+11.0					
		2 <sup>h</sup> 42 <sup>m</sup>	90	13	7.4	8.0	-(12.5)			18' 6.99 -1.23	89°47' 44.20	
	5	Svanberg	270	4	29.5	28.6	+ 8.1			5 5.39 -6.40	89 55 50.97	
		2 45.5	90	5	6.0	7.4	-(15.9)					
	6	Rocher	268	44	0.8	0.8	+12.0			44 8.89 +0.08	91 16 40.99	
		2 50	88	44	7.6	8.4	-(11.9)					
	7	Förvexlings	269	40	20.8	20.1	+ 9.6			40 48.86 -3.85	90 20 4.95	
		2 53	89	40	28.0	28.9	-(14.3)					
	8	Mire.	269	35	0.9	0.4	+12.0			35 8.58 +0.08	90 25 41.30	
		2 57	89	35	7.5	8.5	-(11.9)					
	9	Whales Pt.	269	50	26.5	26.4	+13.5			51 0.84 +2.88	90 9 56.74	
		3 0	89	51	3.95	4.9	-(10.6)					
	10	Whales Hd.	269	42	8.3	3.0	+10.0			42 14.41 +1.72	90 18 33.83	10. On voit même le mât du signal.
		3 7.8	89	42	10.6	11.9	-(10.9)	8 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup>				
	11	Whales Hd.	269	42	10.1	9.9	+10.2	+2°2		42 27.97 -3.28	90 18 25.27	11. La hauteur de l'image change beaucoup.
		3 13	89	42	17.8	18.1	-(14.2)	786.5 <sup>mm</sup>	0.0			
	12	G Whales Hd.	90	18	26.4	25.2	+16.0			19 2.34 +6.72	90 18 19.10	
		3 17.2	270	19	6.0	6.9	-(7.8)					
	13	Horns-tind.	90	16	15.9	16.0	+16.0			16 40.50 +6.56	90 15 57.10	
		3 20	270	16	24.2	24.9	-(8.0)					
	14	Agardh	89	51	26.9	25.6	+14.0			52 3.21 +3.53	89 51 16.78	
		3 23	269	52	6.1	7.8	-(9.7)					
	15	Smyslow	89	48	16.4	17.4	+11.6			48 44.33 -0.41	89 47 53.96	
		3 26	269	48	27.3	27.4	-(12.1)					
	16	Svanberg	89	56	27.4	27.2	+11.5			57 5.16 -0.82	89 56 14.38	
		3 29	269	57	8.1	7.6	-(12.5)					
	17	Rocher	91	17	14.2	14.6	+11.2			17 39.98 -1.15	91 16 48.88	
		3 31.5	271	17	25.1	26.0	-(12.6)					
	18	Förvexlings	90	20	23.6	23.0	+ 9.8			20 57.52 -4.02	90 20 8.54	
		3 34	270	21	4.0	4.5	-(14.2)					
	20	Whales Hd.	90	19	8.3	7.9	+11.0			19 26.20 -1.64	90 18 34.60	19. Le signal Whales Point, très difficilement visible, est impossible à pointer.
		3 40	270	19	17.6	18.4	-(13.0)					

Date.	Numéro du pointé.	Objet.	Lectures				Niveau.	Anéroïde.	Température de l'air.	Direction.	Distance zénithale.	Remarques.
			Cercle.	Microscope.								
1899												
Août 24	21	G Whales Pt.	90°	10'	9.0	9.1	+16.2					
		3 <sup>h</sup> 48 <sup>m</sup>	270	10	19.6	20.05	— (7.4)			10° 28' 32"	90° 9' 46".08	21. Très difficilement visible à travers la brume.
	22	D Agardh	270	9	6.4	6.8	+11.8			9 22.05	89 51 28.48	
		3 46.5	90	9	15.0	16.2	— (12.5)	8 <sup>h</sup> 51 <sup>m</sup>		— 0.57		
	23	D Whales Hd.	269	42	2.8	2.9	+11.0	+2° 1		42 14.02	90 18 37.58	
		3 49	89	42	11.2	11.6	— 18.0	7 <sup>h</sup> 56.6	— 0° 4	— 1.64		
Août 27	1	G Whales Hd.	269	42	12.0	11.4	+15.0	0 <sup>h</sup> 50 <sup>m</sup>		42 29.26	90 18 7.96	IV. Voir le Journal des observations N° 2, pp. 65—70.
IV		0 54	89	42	17.1	18.0	— (6.0)	+5° 6		+7.88		
	3	Whales Pt.	269	46	22.5	22.1	+15.4	7 <sup>h</sup> 29.2	+8° 0	46 51.78	90 18 45.14	2. Le Hornsundtind est dans la brume. 3. Le signal est indistinct.
			89	46	29.0	29.9	— (6.0)			+7.71		
	4	Mire	269	34	20.4	19.3	+11.2			34 45.25	90 25 58.45	4. Bien visible.
		1 2	89	34	25.4	25.2	— (10.1)			+0.90		
	5	Förvexlings	269	40	27.0	26.7	+14.2			41 0.00	90 19 38.70	5. L'image s'agite beaucoup, elle est indistincte.
		1 4	89	41	2.9	3.5	— (7.0)			+5.90		
	6	Rocher	268	38	29.6	29.5	+13.5			44 5.58	91 16 34.10	
		1 9	88	39	5.5	6.4	— (7.5)			+4.92		
	7	Svanberg	270	6	0.4	0.7	+ 9.4			6 7.02	89 54 39.55	7. Image indistincte.
		1 12	90	6	6.0	7.0	— (11.8)			— 1.97		
	8	Smyslow	270	13	16.1	15.1	+ 9.0			13 36.86	89 47 10.20	8. L'image s'agite beaucoup.
		1 13	90	13	21.0	21.4	— (12.0)			— 2.46		
	9	Agardh	270	14	13.8	13.1	+ 8.5			9 32.24	89 51 15.56	9. Bien visible, image agitée.
		1 18	90	14	18.4	19.0	— (12.4)			— 3.20		
	10	Whales Hd.	269	42	23.6	22.9	+11.0	1 <sup>h</sup> 24 <sup>m</sup>		42 52.33	90 17 51.45	10. A travers la brume, indist.
		1 21	89	42	28.8	29.3	— (10.0)	+5° 8		+0.82		
	11	D Whales Hd.	90	18	18.4	18.0	+10.6	7 <sup>h</sup> 29.2	+4° 0	18 45.22	90 18 0.54	11. L'image est peu perceptible à travers un nuage.
		1 27	270	18	26.8	27.1	— (10.7)			— 0.08		
	12	Agardh	89	51	14.9	13.3	+ 9.4			51 36.69	89 50 50.29	12. L'image est bien visible, mais elle s'agite.
		1 29	269	51	22.1	23.1	— (11.6)			— 1.80		
	13	Smyslow	89	48	1.8	1.8	+10.0			48 11.70	89 47 26.03	13. Très indistinct.
		1 33	269	48	10.0	9.7	— (11.8)			— 1.07		
	14	Svanberg	89	55	12.1	12.1	+14.2			55 32.64	89 54 53.94	14. Indistinct.
		1 36	269	55	20.6	20.6	— (7.0)			+5.90		

Date.	Numéro du pointé.	Objet.	Lectures				Niveau.	Anerôide.	Température de l'air.	Direction.	Distance zénithale.	Remarques.
			Cercle.	Microscope.								
1899												
Août 27 ☉	15	D	Rocher	91° 17'	7.8	7.8	+11.6					
			1 <sup>h</sup> 38 <sup>m</sup>	271	17	15.0	16.0	-(10.0)		17° 23'32 +1.81	91° 16' 40'03	15. Le flot inonde ce point.
	16		Förvexlings	90	20	5.0	4.2	+15.5				
			1 41	270	20	13.0	13.6	-(6.7)		20 17.84 +7.22	90 19 40.46	16. Bien visible.
	17		Mire	90	26	15.7	15.7	+10.0				
			1 42	270	26	23.9	24.7	-(12.0)	1 <sup>h</sup> 58 <sup>m</sup>	26 39.99 -1.64	90 25 53.75	17. L'image est bien visible, mais elle s'agite.
	18		Whales Pt.	90	14	8.0	8.2	+10.0	+6°0			
			1 48	270	14	10.8	11.7	-(12.0)	729.0 mm	14 14.44 -1.64	90 13 28.20	18. L'image est indistincte et s'agite beaucoup. 19 et 20. Wh. Hd. et Hornsund-tind sont dans la brume.

Les distances zénithales ont été calculées à l'aide des points zénithaux suivants:

1899. Août 20 ☉	359° 59' 36'54
„ 23 ☿	0 0 42.68
„ 24 ☿	0 0 49.96
„ 27 ☉	0 0 44.60.

Ces points ont été choisis de façon que pour une observation complète la somme des différences des distances zénithales des signaux, déterminées dans les deux positions du cercle, fût égale à zéro.

L'examen des distances zénithales, ainsi que leur comparaison entre elles et avec l'état du temps et la hauteur des signaux feront l'objet d'une discussion spéciale sur les observations effectuées à tous les signaux; je me borne donc ici aux indications générales que je viens de donner et qui me serviront alors de point de départ.

## Chapitre VIII.

### Observations météorologiques.

§ 1. Observations. C'est de ma propre initiative que j'ai fait des observations météorologiques aux stations des différents signaux, mais à défaut d'instruments et d'appareils nécessaires à ce genre d'études j'ai dû me tenir dans de très modestes limites. Je n'avais en effet à ma disposition

que le thermomètre-fronde et l'anéroïde Naudet destinés à la détermination de la réfraction dans les observations de latitude, en sorte qu'il m'a fallu suppléer au manque d'instruments par des observations à vue d'oeil.

Pour la détermination de la direction du vent et des nuages, je choisissais aux alentours des points-repères coïncidant à peu près avec les quatre points cardinaux. La force du vent était évaluée selon la sensation que j'en recevais, d'après le système de 10 points. Dans la suite, pendant l'hivernage 1899—1900, j'ai eu bien des fois l'occasion de comparer mon estimation de la force du vent par sensation avec les indications des anémomètres de Müller et Haneman à l'observatoire du Horn Sound et j'ai pu constater que mon évaluation exprimée par le point 5 répondait à une vitesse de vent de 18 à 20 mètres et le point 8 à un vent de tempête au-dessus de 30 mètres.

La nébulosité était déterminée d'après le système de 10 points, la forme des nuages par les expressions habituelles.

Ci	= Cirrus, nuages à flocons,	= Перистые облака
St	= Stratus, couches horizontales,	= Слоистые
Cu	= Cumulus, nuages d'été	= Кучевые
Ni	= Nimbus, nuages de pluie	= Дождевые

Les lectures du baromètre anéroïde № 12043 (Naudet № 759) posé à plat, le cadran tourné vers le ciel, se faisaient après avoir légèrement tapoté du doigt sur le verre du couvercle. Avant le départ pour la station Lee et après l'arrivée sur le Ledokol j'ai comparé l'anéroïde avec le baromètre à mercure Adie № 74 (baromètre nautique à cuvette) qui pendant nos travaux était resté suspendu dans la cabine du capitaine.

	O b s e r v a t i o n s.				Réduites à 0°.		Différence à 0°
	Baromètre Adie № 74.	Anéroïde № 12043			№ 74	№ 12043	№ 74 — № 12043
	Pouc.				mm	mm	mm
Août 3 2 3 <sup>h</sup> 46 <sup>m</sup> p	69.8 F 29.686	+21.0 C	754.8		751.22	752.32	—1.10
6 3 11 p	62.0 29.798	17.0	757.4		754.58	755.41	—0.83
28 9 13 p	62.9 29.880	3.0	758.0		756.57	757.64	—1.07
29 1 28 a	65.9 29.972	14.9	761.9		758.70	760.20	—1.50
„ 1 40 p	64.6 30.175	17.0	767.0		764.03	765.11	—1.08
					Moyenne:		—1.12 ± 0.07 <sup>mm</sup>

Ces différences font voir que pour la durée de mon séjour au Cap Lee la correction constante de l'anéroïde s'est maintenue invariable. Quant aux oscillations des différences № 74 — № 12043, elles peuvent être attribuées à notre connaissance imparfaite de la température des baromètres.

Conformément au certificat de l'observatoire Physique Central à St. Pétersbourg (Mai 1899) les indications du baromètre à mercure Adie № 74 sont à corriger de  $-0.024 = -0.61^{\text{mm}}$  et



dans la réduction des observations à la latitude de  $45^\circ$  la correction de la pesanteur pour le cap Lee est de  $\pm 1.78$  mm.<sup>1)</sup>

En nous fondant sur ces données, nous obtenons pour l'anéroïde № 12043 pendant le séjour au cap Lee

la correction constante  $C = -1.12 \pm 0.07 - 0.61 + 1.78 = +0.05 \pm 0.07$  à  $0^\circ C$ .

Le coefficient de température de l'anéroïde ( $-0.115$  mm.  $\times t^\circ$ ) adopté pour le calcul est celui que donne le certificat № 12043 de l'Observatoire Physique Central, délivré en Mars 1899. Sur ce même certificat sont basées les corrections de l'échelle de l'anéroïde<sup>2)</sup> qui m'ont servi dans le calcul, ainsi que dans la réduction à zéro de toutes les lectures de l'anéroïde faites au cap Lee (v. plus bas) pendant les observations du temps.

Du 6 au 17 Août la température de l'air ambiant était définie par les lectures du thermomètre-fronde Müller № 763 à échelle Celsius, et du 17 au 26 Août en lisant l'ancien thermomètre en étain à échelle Réaumur, suspendu à la hauteur de 1,5 m. à une perche à environ 6 m. au NW de la tente. De temps en temps les indications de ce thermomètre étaient vérifiées par comparaison avec les indications du thermomètre Müller dont les corrections, en général ne dépassant pas  $0^\circ.1$ , sont  $= 0^\circ.00$  pour les observations faites au Spitzberg.

En temps de brouillard il se formait habituellement sur le thermomètre suspendu à la perche une épaisse couche et même d'énormes morceaux de glace que chaque heure on enlevait après la lecture. Le 26 Août un vent de tempête fit tellement balancer le thermomètre alourdi par la glace qu'il tomba et se cassa. A sa place fut suspendu le thermomètre Müller et solidement attaché à la perche par quelques tours de fil d'archal. Quand le temps était beau et qu'il faisait du soleil, le thermomètre était enlevé et avant la lecture mis en mouvement rotatoire.

Je désigne les phénomènes atmosphériques par les signes conventionnels

● Pluie	— Дождь	≡ Brouillard de temps en temps
* Neige	— Снѣгъ	∞ Verglas — Гололедица
△ Grésil	— Крупа	⊕ Chasse-neige — Метель
▲ Grêle	— Градъ	∨ Givre — Изморозь
≡ Brouillard	— Туманъ	○ Arc-en-ciel — Радуга.

1) *Tables météorologiques internationales*, Paris 1890, p. 177.

2) Voici les corrections de l'échelle de l'anéroïde:

à $\frac{mm}{770}$	correction	$= +\frac{mm}{0.1}$
760		$+0.0$
750		$-0.1$
740		$-0.2$
730		$-0.2$
720		$-0.2$
710		$-0.1$
700		$-0.1$

La correction de  $+1^{mm}/3$  donnée par le certificat de Mars 1899 diffère considérablement de celle donnée plus haut ( $+0^{mm}/05$ ). Voir pour les détails *Description et étude de quelques instruments employés dans l'expédition du Spitzberg*.

auxquels j'ajoute les suivants:

- ≡ Brouillard non contigu, ne se montrant que par places
- ≡ Brouillard au-dessous de nous.
- ⊙ Soleil à travers la brume
- Ciel bleu visible çà et là dans la brume.

Les chiffres 0 et 2 placés en haut, à droite, indiquent: le premier, que le degré du phénomène est faible, le second, qu'il est très fort.

J'ai dû avoir recours à ces signes complémentaires parce que l'évaluation de la nébulosité au signal Lee présentait de grandes difficultés à cause de l'assez fréquente apparition du soleil ou du ciel bleu dans le brouillard. Dans ces cas je donnais à la nébulosité le point 10 ou bien je ne l'évaluais pas du tout, mettant alors dans la colonne „Remarques“ le signe ≡ (brouillard), et à côté ⊙ (soleil) ou ○ (ciel bleu). Ces cas sont évidemment à distinguer de la nébulosité 10 ordinaire, puisque le brouillard, les montagnes du Spitzberg étant en été plus froides que l'air, entourait souvent les sommets par un temps clair et un soleil brillant.

Il m'a en outre paru intéressant de noter la visibilité des signaux, c. à d. des montagnes sur lesquelles ils étaient érigés. Pour savoir si c'était un brouillard proche ou lointain qui les cachait à la vue, j'observais aussi l'horizon le plus rapproché, en évaluant la visibilité: au Sud, du cap Blanck, distant d'environ 6 klm.; à l'Est, de l'horizon formé par les saillies du terrain à environ 3 klm. de distance; au Nord, de la mire éloignée de 957 mètres; à l'Ouest, du mont Agardh à une quarantaine de kilomètres au-delà de la mer. Les signes employés sont: v. (visible), inv. (invisible); à tr. br. (visible à travers la brume). Si c'était le sommet seul d'une montagne qui était masqué par le brouillard, j'ajoutais au signe respectif un trait placé au-dessus, si c'était le pied, placé au-dessous.

Jusqu'au 17 Août j'ai fait ces observations seul; à partir de ce jour (p. 34) elles ont été recueillies par moi et, sous mon contrôle, par mes hommes: le sous-officier Dmitriew, les matelots Grouzdew, Doroféew, Noskow. Le diagramme à la fin de la monographie représente l'état du temps pendant mon séjour au signal. Le moment de chaque observation — elles se faisaient toutes les heures — était inscrit (avec une exactitude de 2 à 3 minutes) d'après une montre de Perret, mise toujours d'accord avec le chronomètre E. 44. Quoique les corrections de ce chronomètre soient déjà communiquées p. 90, je les répète pour plus de clarté à la tête de chaque page des tableaux des observations.

§ 2. Hauteur barométrique du signal Lee. Désirant déterminer l'altitude du signal Lee au-dessus de la mer, j'avais prié M. Timert, le premier aide du commandant du *Ledokol*, de faire durant mon séjour sur la montagne des lectures du baromètre à mercure Adie N° 74 à des heures fixes. Voici les lectures, rapportées au temps de l'Europe moyenne, que M. Timert a eu l'amabilité d'ef-

fectuer les jours où il en avait la possibilité. Au commencement de mon séjour au signal, le *Ledokol* se tenait le plus souvent abrité dans une petite baie au Sud du cap Lee. Le zéro du baromètre N° 74 dépassait le niveau de la mer de moins d'un mètre.

Observations de la pression de l'air au niveau de la mer.

Date.	9 <sup>h</sup> du matin.		1 <sup>h</sup> après midi.		9 <sup>h</sup> du soir.	
	Températ.	Baromètre.	Températ.	Baromètre.	Températ.	Baromètre.
1899						
Août 8	—	—	67°5 F	Pouc. 29.490	68°0 F	Pouc. 29.384
9	65°5 F	Pouc. 29.256	65.1	29.230	65.0	29.220
10	68.5	29.238	68.5	29.244	65.0	29.200
11	—	—	67.0	29.324	68.5	29.448
12	64.5	29.280	67.5	29.620	65.0	29.720
13	66.5	29.700	65.0	29.742	67.5	29.880
14	65.5	30.040	66.0	30.058	67.5	30.112
15	66.0	30.120	66.0	30.118	66.5	30.110
16	65.0	30.000	—	—	—	—
17	—	—	70.0	29.818	—	—
21	68.0	27.773	63.5	29.724	65.0	29.668

Après avoir réduit ces observations à la température 0°, après les avoir corrigées de l'influence de la pesanteur sur le mercure du baromètre et avoir introduit la correction constante du baromètre Adie, je les ai comparées avec mes observations au sommet de la montagne, en tenant compte pour ces dernières de la correction constante de l'anéroïde N° 12043, déterminée, comme il a été dit plus haut, par comparaison du baromètre avec l'anéroïde. Voici les altitudes au-dessus du niveau de la mer que j'ai obtenues pour le pied du signal:

## Altitudes barométriques du cap Lee.

Date.	Heure du cap Lee.	Pression		Hauteur du cap Lee.	Réductions à la moyenne.
		au niveau de la mer.	auprès du signal Lee.		
1899					
Août 8	1 <sup>h</sup> 24 <sup>m</sup> p	747.56 <sup>mm</sup>	718.5 <sup>mm</sup>	318.8 <sup>m</sup>	+ 4.9 <sup>m</sup>
	9 24 p	744.80	715.6	321.1	+ 2.6
9	9 24 a	741.75	712.0	323.5	- 4.8
	1 24 p	741.12	711.6	325.7	- 2.0
	9 24 p	740.85	711.6	320.2	+ 3.5
10	9 24 a	741.09	712.3	317.6	+ 6.1
11	1 24 p	743.35	715.4	307.4	+16.3
	9 24 p	746.73	717.4	320.7	+ 3.0
12	9 24 a	747.40	719.0	310.5	+13.2
	1 24 p	750.84	719.9	336.6	-12.9
13	9 24 a	752.94	723.0	326.9	- 3.2
	1 24 p	754.09	724.6	323.2	+ 0.5
	9 24 p	757.42	727.1	327.6	- 3.9
14	9 24 a	761.62	731.2	329.0	- 5.3
	1 24 p	762.07	731.2	334.3	-10.6
	9 24 p	763.32	733.1	326.3	- 2.6
15	9 24 a	763.62	732.8	330.8	- 7.1
	1 24 p	763.57	732.4	335.3	-11.6
	9 24 p	763.34	731.5	342.6	-18.9
16	9 24 a	760.64	729.2	337.9	- 14.2
17	1 24 p	755.68	726.9	312.2	+11.5
21	9 24 a	754.65	726.0	311.5	+12.2
	1 24 p	753.75	724.7	317.6	+ 6.1
	9 24 p	752.24	723.9	307.1	+16.6
Moyenne				323.72	± 1.89 (err. pr.)
Hauteur du zéro du baromètre N° 74 1)				1.0	

Altitude définitive du cap Lee 324.<sup>m</sup>7 ± 1.<sup>m</sup>4, poids 24.

Erreur probable d'une détermination isolée = ± 6.<sup>m</sup>8.

1) Ce nombre est estimé approximativement. Le zéro du baromètre Adie N° 74 se trouvait à 20—25 cm. plus bas que les hublots de la cabine du capitaine.

Les observations du 10, 1<sup>h</sup> et 9<sup>h</sup> du soir, du 12 Août, 9<sup>h</sup> du soir (9<sup>h</sup> 24<sup>m</sup> heure locale) ont été laissées de côté comme contenant une erreur.

Les passages successifs du signe + au signe —, et inversement, dans les écarts des déterminations isolées de la moyenne s'expliquent probablement par des imperfections des appareils barométriques et par des déplacements des isobares (changements du gradient barométrique), le *Ledokol* et la station Lee s'étant trouvés dans des verticales différentes.

Ce n'est qu'à la station Lee que j'ai déterminé l'altitude barométrique de cette manière. Pour la détermination de l'altitude des autres stations, où de pareilles observations n'ont pas été faites, j'ai dû me contenter de mes observations météorologiques horaires, en comparant les lectures de l'anéroïde, recueillies aux stations géodésiques, avec les lectures simultanées du baromètre à l'observatoire météorologique du Horn Sound. Cette méthode pouvant toutefois être contestée, vu la grande distance entre les lieux des observations, je l'ai appliquée aussi, à titre d'essai, pour le signal Lee. On pourra ainsi juger de l'exactitude des résultats obtenus par l'une et l'autre méthode.

Le tableau suivant présente les valeurs de l'altitude du cap Lee obtenues pour les jours et les heures quand on a pris les lectures de l'anéroïde au sommet de la montagne. Le calcul est fait d'après les tableaux pp. 74-76. Les valeurs adoptées de la pression atmosphérique et de la température dans le Horn Sound sont celles du barographe et du thermographe enregistreurs, citées aux pages 2—3 des *Observations météorologiques à la station d'hivernage* pour les moments des observations au cap Lee <sup>1)</sup>.

Dans l'interpolation on a pris en considération l'équation:

$$\text{Heure du barographe} = \text{Heure de Lee} - \text{Longitude de Lee (20}^m.8) + 7^m = \text{Heure de Lee} - 13^m.8.$$

La hauteur du point zéro du baromètre à mercure au-dessus du niveau moyen de la mer au Horn Sound a été déduite par E. V. Stelling de ses observations faites durant un mois sur le flux et le reflux.

---

1) L'état de l'atmosphère ne peut pas être identique sur deux points à un même moment; il ne peut devenir identique que lorsqu'on considère la moyenne de plusieurs jours. Le calcul aurait évidemment été plus court si nous avions comparé les moyennes de l'état atmosphérique du Horn Sound et du cap Lee pour tout le temps que duraient nos observations. En effet :

Pression moyenne au cap Lee	=	729.183	, température moyenne	+ 0°21
" " dans le Horn Sound	=	758.863	" "	+ 2.83
d'où l'altitude du cap Lee	=	321 <sup>m</sup> . 31	+ 4 <sup>m</sup> .5.	

On ne peut d'ailleurs se faire une idée de l'exactitude qu'en comparant entre elles les déterminations isolées.

## Altitudes du cap Lee résultant des lectures barométriques isolées.

Augt.	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	
0 <sup>h</sup> m	m	m	m	<sup>m</sup> 322.6	m	m	m	m	m	<sup>m</sup> 311.7	m	<sup>m</sup> 309.6	<sup>m</sup> 318.5	<sup>m</sup> 326.6	<sup>m</sup> 323.6	<sup>m</sup> 337.7	<sup>m</sup> 328.1	<sup>m</sup> 293.5	<sup>m</sup> 318.7	<sup>m</sup> 318.3	<sup>m</sup> 315.7	<sup>m</sup> 333.7	<sup>m</sup> 320.3	
1													<sup>m</sup> 316.9	<sup>m</sup> 318.2	<sup>m</sup> 324.3	<sup>m</sup> 321.1	<sup>m</sup> 335.6	<sup>m</sup> 327.9	<sup>m</sup> 301.2	<sup>m</sup> 316.3	<sup>m</sup> 319.2	<sup>m</sup> 315.9	<sup>m</sup> 329.4	<sup>m</sup> 319.8
2					<sup>m</sup> 302.4								<sup>m</sup> 320.3	<sup>m</sup> 317.4	<sup>m</sup> 330.8	<sup>m</sup> 322.1	<sup>m</sup> 336.7	<sup>m</sup> 327.4	<sup>m</sup> 303.4	<sup>m</sup> 317.5	<sup>m</sup> 316.9	<sup>m</sup> 318.2	<sup>m</sup> 334.7	<sup>m</sup> 316.6
3										<sup>m</sup> 316.5	<sup>m</sup> 324.7	<sup>m</sup> 318.0	<sup>m</sup> 319.6	<sup>m</sup> 324.0	<sup>m</sup> 325.4	<sup>m</sup> 335.6	<sup>m</sup> 326.1	<sup>m</sup> 303.1	<sup>m</sup> 315.2	<sup>m</sup> 319.9	<sup>m</sup> 325.2	<sup>m</sup> 324.4	<sup>m</sup> 314.9	
4												<sup>m</sup> 316.0	<sup>m</sup> 318.7	<sup>m</sup> 325.2	<sup>m</sup> 324.4	<sup>m</sup> 331.1	<sup>m</sup> 325.9	<sup>m</sup> 301.8	<sup>m</sup> 318.1	<sup>m</sup> 318.7	<sup>m</sup> 323.8	<sup>m</sup> 332.9	<sup>m</sup> 316.4	
5												<sup>m</sup> 316.1	<sup>m</sup> 319.5	<sup>m</sup> 324.0	<sup>m</sup> 324.9	<sup>m</sup> 332.5	<sup>m</sup> 325.6	<sup>m</sup> 303.8	<sup>m</sup> 319.2	<sup>m</sup> 320.8	<sup>m</sup> 319.3	<sup>m</sup> 334.8	<sup>m</sup> 318.5	
6												<sup>m</sup> 316.6	<sup>m</sup> 319.6	<sup>m</sup> 326.2	<sup>m</sup> 321.6	<sup>m</sup> 327.2	<sup>m</sup> 323.5	<sup>m</sup> 297.4	<sup>m</sup> 319.3	<sup>m</sup> 321.0	<sup>m</sup> 319.6	<sup>m</sup> 336.8	<sup>m</sup> 319.0	
7												<sup>m</sup> 314.6	<sup>m</sup> 321.0	<sup>m</sup> 325.8	<sup>m</sup> 321.0	<sup>m</sup> 324.4	<sup>m</sup> 321.1	<sup>m</sup> 294.1	<sup>m</sup> 317.3	<sup>m</sup> 317.4	<sup>m</sup> 319.7	<sup>m</sup> 334.7	<sup>m</sup> 319.4	
8				<sup>m</sup> 331.1								<sup>m</sup> 313.0	<sup>m</sup> 319.2	<sup>m</sup> 326.7	<sup>m</sup> 319.8	<sup>m</sup> 320.4	<sup>m</sup> 319.0	<sup>m</sup> 298.5	<sup>m</sup> 316.0	<sup>m</sup> 319.5	<sup>m</sup> 315.8	<sup>m</sup> 334.4	<sup>m</sup> 317.7	
9							<sup>m</sup> 331.8					<sup>m</sup> 316.2	<sup>m</sup> 321.2	<sup>m</sup> 323.5	<sup>m</sup> 320.1	<sup>m</sup> 331.6	<sup>m</sup> 320.8	<sup>m</sup> 298.3	<sup>m</sup> 319.8	<sup>m</sup> 316.1	<sup>m</sup> 314.0	<sup>m</sup> 326.8	<sup>m</sup> 318.8	
10							<sup>m</sup> 329.9	<sup>m</sup> 338.3		<sup>m</sup> 324.3		<sup>m</sup> 315.7	<sup>m</sup> 322.1	<sup>m</sup> 327.5	<sup>m</sup> 321.6	<sup>m</sup> 327.4	<sup>m</sup> 317.2	<sup>m</sup> 299.6	<sup>m</sup> 320.1	<sup>m</sup> 317.5	<sup>m</sup> 316.3	<sup>m</sup> 331.6	<sup>m</sup> 318.8	
11					<sup>m</sup> 308.5				<sup>m</sup> 316.0		<sup>m</sup> 328.6	<sup>m</sup> 314.6	<sup>m</sup> 324.0	<sup>m</sup> 327.0	<sup>m</sup> 324.2	<sup>m</sup> 327.5	<sup>m</sup> 318.1	<sup>m</sup> 299.5	<sup>m</sup> 323.4	<sup>m</sup> 314.9	<sup>m</sup> 309.2	<sup>m</sup> 327.2	<sup>m</sup> 318.3	
12	<sup>m</sup> 354.9							<sup>m</sup> 335.5	<sup>m</sup> 320.7			<sup>m</sup> 316.4	<sup>m</sup> 324.4	<sup>m</sup> 327.4	<sup>m</sup> 322.1	<sup>m</sup> 332.8	<sup>m</sup> 312.3	<sup>m</sup> 301.5	<sup>m</sup> 323.5	<sup>m</sup> 316.6	<sup>m</sup> 316.2	<sup>m</sup> 324.8	<sup>m</sup> 317.9	
1 s	<sup>m</sup> 356.8					<sup>m</sup> 313.6						<sup>m</sup> 316.2	<sup>m</sup> 325.5	<sup>m</sup> 329.1	<sup>m</sup> 323.4	<sup>m</sup> 335.3	<sup>m</sup> 309.7	<sup>m</sup> 303.7	<sup>m</sup> 324.7	<sup>m</sup> 317.2	<sup>m</sup> 316.5	<sup>m</sup> 326.4	<sup>m</sup> 316.8	
2	<sup>m</sup> 356.4						<sup>m</sup> 334.5				<sup>m</sup> 328.4	<sup>m</sup> 315.2	<sup>m</sup> 324.5	<sup>m</sup> 328.2	<sup>m</sup> 324.5	<sup>m</sup> 334.0	<sup>m</sup> 309.5	<sup>m</sup> 314.3	<sup>m</sup> 324.5	<sup>m</sup> 317.9	<sup>m</sup> 305.9	<sup>m</sup> 323.9	<sup>m</sup> 314.6	
3	<sup>m</sup> 357.8											<sup>m</sup> 316.9	<sup>m</sup> 324.7	<sup>m</sup> 330.4	<sup>m</sup> 324.3	<sup>m</sup> 330.9	<sup>m</sup> 306.5	<sup>m</sup> 307.7	<sup>m</sup> 321.1	<sup>m</sup> 318.9	<sup>m</sup> 318.2	<sup>m</sup> 320.9	<sup>m</sup> 313.9	
4								<sup>m</sup> 333.1				<sup>m</sup> 315.4	<sup>m</sup> 323.9	<sup>m</sup> 331.7	<sup>m</sup> 325.6	<sup>m</sup> 329.9	<sup>m</sup> 308.5	<sup>m</sup> 305.5	<sup>m</sup> 325.6	<sup>m</sup> 319.9	<sup>m</sup> 314.3	<sup>m</sup> 312.1	<sup>m</sup> 312.8	
5						<sup>m</sup> 311.6	<sup>m</sup> 334.3			<sup>m</sup> 330.8	<sup>m</sup> 318.6	<sup>m</sup> 314.4	<sup>m</sup> 326.2	<sup>m</sup> 332.7	<sup>m</sup> 327.5	<sup>m</sup> 330.0	<sup>m</sup> 307.4	<sup>m</sup> 312.0	<sup>m</sup> 324.1	<sup>m</sup> 320.1	<sup>m</sup> 315.9	<sup>m</sup> 309.2	<sup>m</sup> 315.8	
6	<sup>m</sup> 359.1			<sup>m</sup> 319.7				<sup>m</sup> 332.1				<sup>m</sup> 313.6	<sup>m</sup> 323.8	<sup>m</sup> 333.4	<sup>m</sup> 322.8	<sup>m</sup> 331.4	<sup>m</sup> 308.6	<sup>m</sup> 315.1	<sup>m</sup> 321.6	<sup>m</sup> 318.6	<sup>m</sup> 315.2	<sup>m</sup> 308.0	<sup>m</sup> 318.6	
7	<sup>m</sup> 360.2		<sup>m</sup> 329.3					<sup>m</sup> 330.8				<sup>m</sup> 316.7	<sup>m</sup> 326.6	<sup>m</sup> 330.0	<sup>m</sup> 323.1	<sup>m</sup> 330.0	<sup>m</sup> 308.1	<sup>m</sup> 316.1	<sup>m</sup> 321.5	<sup>m</sup> 318.5	<sup>m</sup> 315.4	<sup>m</sup> 319.3	<sup>m</sup> 317.2	
8									<sup>m</sup> 314.5			<sup>m</sup> 316.3	<sup>m</sup> 327.6	<sup>m</sup> 328.9	<sup>m</sup> 328.2	<sup>m</sup> 329.7	<sup>m</sup> 300.8	<sup>m</sup> 315.9	<sup>m</sup> 320.7	<sup>m</sup> 317.1	<sup>m</sup> 317.0	<sup>m</sup> 318.7		
9			<sup>m</sup> 324.7	<sup>m</sup> 309.0		<sup>m</sup> 317.3					<sup>m</sup> 318.6	<sup>m</sup> 317.2	<sup>m</sup> 323.3	<sup>m</sup> 327.4	<sup>m</sup> 326.7	<sup>m</sup> 324.7	<sup>m</sup> 312.9	<sup>m</sup> 316.7	<sup>m</sup> 321.4	<sup>m</sup> 318.4	<sup>m</sup> 326.0	<sup>m</sup> 311.8		
10											<sup>m</sup> 315.9	<sup>m</sup> 316.7	<sup>m</sup> 327.7	<sup>m</sup> 329.5	<sup>m</sup> 331.2	<sup>m</sup> 327.9	<sup>m</sup> 298.9	<sup>m</sup> 317.4	<sup>m</sup> 319.2	<sup>m</sup> 320.2	<sup>m</sup> 323.3	<sup>m</sup> 316.0		
11						<sup>m</sup> 321.2	<sup>m</sup> 329.5				<sup>m</sup> 316.8	<sup>m</sup> 317.6	<sup>m</sup> 326.6	<sup>m</sup> 327.4	<sup>m</sup> 333.1	<sup>m</sup> 326.9	<sup>m</sup> 298.8	<sup>m</sup> 320.3	<sup>m</sup> 317.0	<sup>m</sup> 318.5	<sup>m</sup> 333.7	<sup>m</sup> 317.4		
Moy.	<sup>m</sup> 357.5		<sup>m</sup> 327.0	<sup>m</sup> 320.1	<sup>m</sup> 305.4	<sup>m</sup> 315.9	<sup>m</sup> 332.6	<sup>m</sup> 333.2	<sup>m</sup> 317.1	<sup>m</sup> 320.8	<sup>m</sup> 321.7	<sup>m</sup> 315.8	<sup>m</sup> 322.9	<sup>m</sup> 328.0	<sup>m</sup> 324.5	<sup>m</sup> 330.5	<sup>m</sup> 315.1	<sup>m</sup> 306.1	<sup>m</sup> 320.2	<sup>m</sup> 318.4	<sup>m</sup> 318.1	<sup>m</sup> 324.4	<sup>m</sup> 317.3	

Moyenne de toutes les observations = 321<sup>m</sup>15 ± 0<sup>m</sup>33

Hauteur du zéro du baromètre au Horn Sound = 4.5

Altitude définitive du cap Lee = 325.6 ± 0.4, poids 326.

Erreur probable d'une détermination = ± 5<sup>m</sup>96.

On voit que la seconde méthode de détermination barométrique n'est pas inférieure à la première.

En attribuant aux deux résultats obtenus des poids proportionnels au nombre des observations dont ils ont été déduits, on trouve en définitive:

Altitude barométrique de la base du signal au cap Lee	325 <sup>m</sup> .5 ± 0 <sup>m</sup> .48
Hauteur du signal de la base au sommet	3.0
Altitude barométrique du signal Lee	328 <sup>m</sup> .5 ± 0 <sup>m</sup> .5

On a admis dans le calcul qu'au niveau de la mer la température était constamment de 2°6 plus élevée que sur la montagne. Les observations simultanées de la température au cap Lee et dans le Horn Sound ont donné comme moyenne de 327 lectures (doubles) la différence (p. 126): Horn Sound — Lee = + 2°62.

§ 3. Conclusions des observations. Essayons maintenant de déduire des matériaux météorologiques recueillis quelques conclusions générales.

*Répartition des vents.* Les 322 observations relatives à la direction du vent se répartissent comme suit:

Vent	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	En tout
Nombre d. observations	4	6	105	18	10	0	10	7	109	8	20	0	1	0	16	8	322
En pour cent	1.2	1.9	32.7	5.6	3.1	0.0	3.1	2.2	33.9	2.5	6.2	0.0	0.3	0.0	5.0	2.5	100.2

Si l'on tient compte de la force du vent, on obtient, en prenant pour chaque direction de vent la somme des points notés

Somme des points désignant la force du vent	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	Somme
	12	16	293	97	28	0	19	15	403	36	85	0	3	0	30	29	1066
En pour cent	1.1	1.5	27.5	9.1	2.6	0	1.8	1.5	37.8	4.4	8.0	0	0.3	0	2.8	2.7	101.1
Force d'un vent isolé	3.0	2.7	2.8	5.4	2.8	0	2.1	2.1	3.7	4.5	4.2	0	3.0	0	1.9	3.6	

Il ne peut guère offrir de doute qu'au signal Lee (sommet du cap Lee) la répartition du vent est en dépendance directe des conditions locales. Les vents NE et S occupent le premier rang, tant pour le nombre de fois qu'ils ont soufflé que pour la force. Les vents venant de l'W ont été moins fréquents. La prépondérance des vents NE a sa raison dans le voisinage du détroit Freemans of Thymens où tous les vents des rumb Est vont se diriger comme dans une cheminée. La fréquence des vents S peut s'expliquer par la forme du Stoor fjord, ressemblant à un immense entonnoir ouvert vers le Sud; tous les vents venant de ce côté y entrent avec facilité et, comprimés entre les rives élevées qui se rétrécissent de plus en plus, ils en sortent avec une vigueur augmentée après avoir acquis la même direction.

Pendant mon séjour au cap Lee la force moyenne du vent était  $1066:322 = 3.31$ , c. à d. de 12 à 15 mètres. Dans le cours de trois semaines nous n'avons pas eu de vent que pendant trois heures.

*Répartition des précipitations.* 333 observations se répartissent de la manière suivante:

	Clair	≡	*	∞	●	⊕	V	△	≡⊙	En tout
Nombre des notes prises	58	289	45	14	9	8	2	1	80	406
En pour cent	17.4	68.8	13.0	4.0	2.6	2.3	0.6	0.3	8.6	118.2

La répartition du brouillard ressort encore mieux du tableau ci-dessous qui donne en pour cent le résultat des observations de la visibilité des signaux.

### Visibilité des signaux au cap Lee.

Signal.	Distances relatives.	Visible.	Invisible.	Visible à tr. br.	v. *	à tr. br. *
Whales Point	1.44	7.9 %	72.2 %	15.1 %	3.3 %	1.2 %
Whales Head	1.95	15.4	80.3	3.3	0.3	0.6
Agardh	1.00	14.2	70.1	11.5	3.0	1.2
Svanberg	1.93	16.0	72.8	8.2	1.8	0.9
Förvexling	1.03	18.1	73.1	7.8	0.6	0.3
Mire	0.02	35.9	54.7	8.8	0.3	0.3
Est	0.015	38.4	55.6	6.0	0	0
Cap Blanck.	0.15	33.8	58.9	6.9	0	0.3

\* Le trait désigne que le sommet était dans la brume, le pied restant dégagé.

La comparaison de la visibilité de Whales Point, Whales Head, Agardh, Svanberg fait voir que les signaux éloignés ont été comme de raison plus souvent masqués par le brouillard que les autres; mais en comparant entre eux les signaux les plus proches, puis Förvexling avec les signaux éloignés et avec les signaux les plus rapprochés (Mire, Est, cap Blanck), on s'aperçoit que le signal Förvexling, quoique le moins éloigné, a été plus souvent caché par le brouillard que les signaux Svanberg et Agardh. La raison en est à chercher dans le voisinage du détroit Thymens, à travers lequel, surtout après les tempêtes, le brouillard arrivait au Stoor fjord en longues traînées, s'y étalait sur les eaux et ne disparaissait qu'après un stationnement plus ou moins prolongé. Du fait que la mire, distante seulement de 957<sup>m</sup>, était presque aussi rarement visible que le cap Blanck, éloigné de 6 à 7 km., ou peut tirer la conclusion que le brouillard couvrait non seulement les alentours immédiats du signal Lee, mais s'étendait encore au loin.



Les signaux situés au Nord-Ouest étaient plus souvent visibles que les autres. Le diagramme adjoint fait voir que le temps était surtout clair lorsque le vent soufflait du Nord-Ouest, pour ainsi dire des hauts plateaux glacés du continent.

*Température.* La température oscillait dans les limites de  $7^{\circ}$ . La plus élevée,  $+4^{\circ}1$ , a été inscrite le 27 Août; la plus basse,  $-2^{\circ}6$ , le 24 Août. La marche des températures (voir le diagramme) montre clairement l'existence d'une période diurne, avec maximum à peu près à  $2^h$  après midi, avec minimum avant, rarement après minuit.

*Pression de l'air.* Pendant la durée de mon séjour au signal, la pression de l'air éprouvait des changements très considérables. La plus faible pression,  $709^{mm}3$ , a été observée le 9 Août, la plus forte,  $740^{mm}1$ , le 25 Août à midi.

*Tempêtes.* On voit par le diagramme qu'il y a eu 6 tempêtes dans le courant de trois semaines. Les plus impétueuses, de  $30^m$  et davantage, étaient celles du 10 Août qui venait du détroit Thy-mens, et celle du 26 Août qui soufflait de l'ouverture du Stoor fjord.

*Nébulosité.* Comme nous étions presque toujours enveloppés de brouillard, il m'est impossible de dire combien de temps le ciel était couvert de nuages. La seule chose que je puis assurer, c'est que le ciel bleu ne s'est montré qu'aux moments très courts indiqués dans le diagramme.

*Marche diurne et horaire des éléments météorologiques.* Comparons encore les valeurs moyennes diurnes des éléments météorologiques pour tous les jours d'observation et la marche des changements horaires des éléments météorologiques. Cette comparaison nous amènera à quelques déductions intéressantes.

Parallèlement aux chiffres se rapportant au cap Lee, les colonnes correspondantes des tableaux ci-dessous I et II donnent les moyennes pressions et des températures observées au Horn Sound, à la station d'hivernage russe, et au Treurenberg, à la station d'hivernage suédoise<sup>1)</sup>, aux moments mêmes où les observations se faisaient au cap Lee. Ces chiffres permettent de juger d'une manière plus précise des qualités de l'altitude barométrique du signal<sup>2)</sup> donnée plus haut (pp. 121—123). De plus ils élargissent considérablement le tableau météorologique de l'état de l'atmosphère régnant au-dessus du Spitzberg durant les observations astronomiques et géodésiques à proximité du signal.

1) Mission suédoise, tome II, sect. VIII-e. Météorologie. *Observations régulières à la station d'hivernage.*

2) Les altitudes barométriques des signaux me servent dans l'étude du nivellement trigonométrique du réseau du Spitzberg. Voir *Nivellement trigonométrique*. R. IV. C.

Tableau I. Moyennes diurnes des éléments météorologiques.

	Nombre des observat.	Température.			Pression atmosphér.			Force du vent.	Quantité des nuages.	Densité du brouillard.	Perceptibilité des signaux.							Précipitations. (Nombre des notes prises).		
		Lee.	Horn Sound.	Treu-renb.	Lee.	Horn Sound.	Treu-renb.				Wh. Pt.	Wh. Hd.	Agardh.	Swan-berg.	För-vex.	Mire.	Est.		Blanc	
Aout 6 ☉	7	+4.18	+4.31	+1.39	724.33 <sup>mm</sup>	756.57 <sup>mm</sup>	757.79 <sup>mm</sup>				0.57	0.57	1.00	0.86	1.00	1.00	1.00	1.00	≡ 2, * 2.	
7 ☾	0																			≡ 2, * 2.
8 ♀	2	-0.80	+2.80	+0.40	17.32	47.95	46.20		10.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	≡ 3, * 3.
9 ♀	4	-1.42	+1.52	+0.65	12.82	41.48	40.72		9.75	0.75	0.38	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	≡ 3, * 3.
10 ♀	2	-1.50	+1.50	+2.20	12.45	40.20	42.95		7.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	≡ 2.
11 ♀	4	-0.42	+4.98	+1.42	16.62	45.28	47.82		3.25	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	≡ 4.
12 ♀	4	+0.03	+3.25	+3.67	19.65	50.02	48.17		1.75	0.62	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.25	0.25	0.25	≡ 3.
13 ☉	6	+1.53	+3.90	+2.59	25.39	55.99	50.31		4.33	1.00	0.17	0.17	0.00	0.00	0.00	0.33	0.33	0.33	0.33	≡ 4.
14 ☾	8	+1.60	+4.00	+2.40	31.73	61.03	58.87		2.00	0.67	0.33	0.33	0.33	0.00	0.00	0.00	0.33	0.33	0.33	≡ 2.
15 ♀	4	+0.82	+3.40	+2.65	32.88	62.65	62.05		2.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	≡ 2.
16 ♀	7	-1.04	+4.09	+1.94	28.67	58.41	53.93		6.14	0.43	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.29	0.29	0.29	0.29	≡ 3, * 3, √ 1, ● 1.
17 ♀	24	-0.81	+4.13	+1.30	26.91	56.00	56.39		4.25	0.08	0.38	0.00	0.08	0.17	0.24	0.79	0.77	0.77	0.77	≡ 2, * 3, ● 5, ☉ 10, Δ 6.
18 ♀	24	+0.09	+2.83	+1.35	27.21	57.02	55.83		3.17	0.60	0.33	0.17	0.31	0.35	0.44	0.76	0.73	0.73	0.73	≡ 17.
19 ♀	24	+0.42	+1.93	+1.84	28.74	59.13	56.30		2.50	0.81	0.08	0.17	0.15	0.04	0.19	0.33	0.31	0.19	0.19	≡ 20, * 9.
20 ☉	24	+0.15	+1.74	+3.08	28.65	58.69	55.18		2.75	0.42	0.35	0.54	0.62	0.69	0.58	0.71	0.75	0.67	0.67	≡ 10, Δ 1.
21 ☾	24	+0.38	+1.81	+2.74	25.56	56.06	51.33		4.33	1.12	0.04	0.15	0.19	0.25	0.23	0.27	0.19	0.04	0.04	≡ 23.
22 ♀	24	-0.42	+1.92	+1.55	25.15	54.23	53.39		2.62	0.87	0.02	0.00	0.19	0.10	0.00	0.29	0.29	0.25	0.25	≡ 21, * 3.
23 ♀	24	-0.83	+2.93	+1.02	30.47	58.83	59.12		4.21	0.75	0.12	0.06	0.08	0.04	0.04	0.21	0.27	0.29	0.29	≡ 18, √ 1.
24 ♀	24	-0.79	+2.22	+0.74	36.20	66.22	64.60		0.96	0.25	0.50	0.67	0.67	0.65	0.60	0.67	0.77	0.83	0.83	≡ 6, * 2, ≡ 8.
25 ♀	24	-0.08	+1.75	+1.48	40.79	70.80	68.27		2.42	1.27	0.17	0.08	0.15	0.15	0.12	0.21	0.21	0.17	0.17	≡ 22, * 10, ≡ 1.
26 ♀	24	-0.24	+4.69	+4.47	35.32	64.88	59.88		7.35	1.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	≡ 24, * 10, ☉ 4, ♀ 6, ● 2.
27 ☉	24	+2.71	+3.60	+2.90	29.08	58.93	55.80		2.46	1.00	0.15	0.08	0.23	0.23	0.27	0.40	0.40	0.29	0.29	≡ 28, * 1, ● 2.
28 ☾	20	+1.48	+3.13	+1.98	26.60	55.80	55.24		2.60	0.65	0.08	0.02	0.02	0.00	0.00	0.35	0.32	0.27	0.27	≡ 12, * 8, ● 5.
Moyen.:	327	+0.213	+1.833	+2.034	729.13	758.863	757.112		8.38	0.74	0.192	0.171	0.2332	0.225	0.231	0.411	0.410	0.373	0.373	≡ 21, * 46, ● 15, ♀ 8, ☉ 14, Δ 7, √ 1.
Distances relatives du cap Lee aux signaux											1.44	1.95	1.00	1.93	1.03	0.021	0.02—0.01	0.15		

Distances relatives du cap Lee aux signaux

1.44 1.95 1.00 1.93 1.03 0.021 0.02—0.01 0.15

Tableau II. Moyennes horaires des éléments météorologiques  
(observations du 17 au 27 Août 1899).

Heure.	Température.			Pression atmosphérique.			Force du Vent.	Quantité des nuages.	Densité du brouillard.	Perceptibilité des signaux.						Précipitations.			
	Température.			Pression atmosphérique.						Wh. Pt.	Wh. Hd.	Agardh.	Svan-berg.	För-vex.	Mire.		Est.	Cap. Blanck.	
	Lee.	Horn Sound.	Treu-renb.	Lee.	Horn Sound.	Treu-renb.													
0 <sup>h</sup>	-0.58	+2.50	+1.67	780.15	759.95	757.91	3.45	9.27	0.82	0.23	0.09	0.14	0.05	0.14	0.27	0.27	0.27	≡ 7, * 2, Δ 1, ∞ 1.	
1	-0.65	+2.19	+1.36	80.25	60.05	57.91	3.59	9.27	0.82	0.14	0.09	0.14	0.18	0.18	0.32	0.32	0.32	≡ 7, * 1, ● 1, ∞ 2.	
2	-0.65	+2.11	+1.34	80.14	60.09	57.92	3.64	9.00	1.00	0.18	0.00	0.09	0.05	0.14	0.27	0.27	0.23	≡ 8, * 1, ● 2, ∞ 2.	
3	-0.60	+1.90	+1.33	80.20	60.09	57.88	3.82	8.45	0.82	0.18	0.09	0.09	0.09	0.09	0.32	0.41	0.41	≡ 8, * 1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> , ● 2, ∞ 2.	
4	-0.55	+1.75	+1.32	80.18	60.07	57.86	3.73	9.18	0.90	0.05	0.00	0.05	0.09	0.14	0.23	0.23	0.23	≡ 9, * 3, Δ 1, ∞ 1, † 1.	
5	-0.42	+1.79	+1.34	80.15	60.07	57.78	3.27	9.00	0.90	0.05	0.05	0.05	0.09	0.09	0.23	0.23	0.32	≡ 9, * 2, Δ 1, ∞ 1, † 1.	
6	-0.25	+1.82	+1.41	80.19	60.00	57.72	3.09	8.82	0.82	0.05	0.14	0.23	0.23	0.14	0.27	0.86	0.23	≡ 8, * 2, Δ 1, ∞ 1, † 1.	
7	+0.04	+1.94	+1.61	80.29	59.93	57.62	3.18	9.00	0.82	0.05	0.18	0.27	0.27	0.14	0.41	0.36	0.36	≡ 8, * 2, Δ 1, ∞ 1, † 1.	
8	+0.45	+2.33	+2.00	80.44	59.96	57.67	3.18	8.82	0.77	0.09	0.18	0.18	0.18	0.14	0.41	0.32	0.32	≡ 8, * 2, Δ 1, ∞ 1, † 1.	
9	+0.42	+2.63	+2.13	80.46	60.05	57.77	3.09	8.27	0.73	0.14	0.18	0.23	0.23	0.18	0.50	0.27	0.32	≡ 8, * 2, Δ 1, ∞ 1, † 1.	
10	+0.58	+3.02	+2.24	80.53	60.15	57.93	2.77	8.55	0.64	0.18	0.18	0.27	0.23	0.23	0.45	0.41	0.32	≡ 8, * 2, Δ 1, ∞ 1, † 1.	
11	+0.56	+3.12	+2.45	80.65	60.21	57.98	3.05	8.36	0.59	0.18	0.27	0.36	0.23	0.23	0.55	0.45	0.32	≡ 7, * 1.	
12	+0.47	+3.15	+2.65	80.68	60.29	57.93	2.87	9.73	0.64	0.32	0.27	0.32	0.27	0.45	0.41	0.45	0.41	≡ 6, * 2.	
1 s	+0.73	+3.25	+2.81	80.64	60.32	57.94	3.55	9.73	0.64	0.36	0.23	0.36	0.41	0.27	0.68	0.64	0.55	≡ 8, * 4.	
2	+0.86	+3.25	+2.85	80.70	60.27	57.99	3.45	9.82	0.55	0.27	0.23	0.36	0.55	0.36	0.68	0.68	0.68	≡ 8, * 3.	
3	+0.58	+3.31	+2.89	80.63	60.25	58.02	3.64	9.55	0.59	0.32	0.18	0.41	0.45	0.36	0.64	0.64	0.59	≡ 7.	
4	+0.59	+3.38	+2.73	80.80	60.19	57.97	3.36	9.82	0.77	0.32	0.45	0.50	0.50	0.50	0.59	0.59	0.55	≡ 6, * 1, ● 1.	
5	+0.56	+3.35	+2.61	80.47	60.10	57.89	3.36	9.36	0.64	0.27	0.36	0.55	0.50	0.50	0.55	0.64	0.64	≡ 9, ∞ 1.	
6	+0.32	+3.23	+2.37	80.45	60.04	57.85	3.45	9.36	0.64	0.23	0.18	0.36	0.41	0.41	0.55	0.64	0.64	≡ 8, * 1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> , ● 1.	
7	+0.23	+3.14	+2.13	80.27	59.97	57.78	3.32	9.55	0.73	0.14	0.14	0.27	0.32	0.27	0.41	0.45	0.36	≡ 7, ● 1.	
8	+0.02	+3.06	+2.05	80.29	59.91	57.75	3.55	9.27	0.68	0.36	0.27	0.23	0.14	0.32	0.45	0.64	0.50	≡ 8, * 2.	
9	-0.16	+2.89	+1.89	80.15	59.91	57.76	3.55	9.82	0.90	0.18	0.09	0.14	0.18	0.23	0.41	0.36	0.32	≡ 8, * 1.	
10	-0.23	+2.77	+2.01	80.15	59.94	57.71	3.64	9.64	0.90	0.18	0.18	0.09	0.09	0.09	0.14	0.23	0.09	≡ 8, * 1.	
11	-0.19	+2.74	+1.79	80.12	59.95	57.69	3.36	9.27	0.82	0.23	0.14	0.14	0.09	0.09	0.27	0.36	0.27	≡ 7, * 2, ● 1.	
Moy.:	+0.089	+2.692	+2.043	780.374	760.073	757.843	3.37	9.20	0.76	0.196	0.174	0.243	0.243	0.245	0.421	0.426	0.385	≡ 185, * 87, ● 9, Δ 7, ∞ 14, † 6.	
Distances relatives du cap Lee aux signaux										1.44	1.95	1.00	1.93	1.03	0.021	0.02	0.01	0.15	

Les symboles qui avaient servi pendant les observations à la notation du degré de transparence de l'air et de l'horizon, ou, ce qui revient au même, du degré d'intensité du brouillard et de la visibilité, ont été remplacés dans ces tableaux par des chiffres: 1 correspond au signe  $\equiv$ , 2 à  $\equiv^2$ ,  $\frac{1}{2}$  à  $\equiv^0$ , 0 signifie l'absence totale du brouillard (même dans les cas de pluie et de neige). La visibilité des signaux ou bien la transparence de l'horizon est exprimée par: 0 = invisible (inv.), 1 = visible (vis.),  $\frac{1}{2}$  = visible à travers le brouillard (v. à tr. br.). Cette substitution des chiffres aux symboles nous a permis de déterminer les valeurs moyennes et d'effectuer des comparaisons. Pour la déduction des moyennes des valeurs horaires nous avons dû nous borner aux 11 jours (du 17 au 27 Août), pendant lesquelles les observations horaires ont été faites sans interruption.<sup>1)</sup>

Le tableau I montre que durant notre séjour au cap Lee la température oscillait autour de 0°; la vitesse moyenne du vent était de 12 à 15 mètres; le ciel était presque toujours couvert (nébulosité moyenne = 9.19). Le signal Lee et la tente se trouvaient presque toujours dans un brouillard de la densité = 0.74, si 1.00 désigne sa densité habituelle. La visibilité des signaux ou plus exactement des montagnes a donné une moyenne très petite = 0.210, si 1 représente la visibilité. Elle dépend en outre de la distance. D'ailleurs le Svanberg, presque deux fois plus éloigné que l'Agardh et le Förvexling, a donné à peu près la même visibilité (v. tableau II) que ces deux signaux (v. plus haut, p. 124, les raisons de ce phénomène). La dernière colonne du tableau I indique le nombre des observations des différents météores.

Malgré l'exiguité de la période des observations (11 jours), la marche diurne de l'état atmosphérique ressort nettement du tableau II: la température atteint le maximum vers 2 heures de l'après-midi, le minimum entre 1 heure et 2 heures après minuit. Vers les 3 heures du jour a lieu le maximum de la pression atmosphérique; le minimum, moins net, se produit après minuit. Près de midi le vent faiblissait et le matin, de bonne heure, il augmentait. Vers midi l'épaisseur du brouillard diminuait; le ciel devenait plus clair, mais dès midi passé il se couvrait de plus en plus. Vers midi également, la transparence de l'horizon (visibilité des signaux) augmentait considérablement; la partie Nord de l'horizon, en général plus transparente, s'éclaircissait toujours un peu plus tard que la partie Sud.

---

<sup>1)</sup> Les températures que nous n'avons pu relever le 26 Août durant quelques heures, le thermomètre se trouvant cassé, ont été déduites par interpolation.

## Observations météorologiques au Cap Lee.

Réduction au temps moyen local +5<sup>m</sup>.Hauteur au dessus du niveau de la mer = 325<sup>m</sup>.

Date.	Heure.	Pression de l'air. (Anéroïde).			Température de l'air.	Vent.		Nuages.			Perceptibilité des signaux.								Remar- ques.
		Température	Lecture.	Après réduction à 0°.		Direction.	Force.	Direction.	Forme.	Quantité.	Whales Pt.	Whales Hd.	Agardh.	Swanberg.	Förvexling.	Mire.	Est.	Blanck.	
Août 6	10 <sup>h</sup> 16 <sup>m</sup>	+ 8.4	726.4	726.4							inv	inv	v	inv	v	v	v	v	
W	0 0 s	+16.9	725.5	724.4	+7.0						v	v	v	v	v	v	v	v	
	0 40	+16.9	725.4	724.2	+7.0						v	v	v	v	v	v	v	v	
	1 15	+16.9	725.4	724.2	+7.0						v	v	v	v	v	v	v	v	
	2 0	+18.8	725.0	724.3	+5.0						v	v	v	v	v	v	v	v	
	3 0	+ 8.9	724.2	724.1	+8.0						inv	inv	v	v	v	v	v	v	
	6 10	+ 5.0	723.1	723.5	+1.8						inv	inv	v	v	v	v	v	v	
	7 0	+ 4.7	723.0	723.4	+1.3						v	v	v	v	v	v	v	v	
8	10 42m	+ 5.8	719.0	719.3							inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	
	2 0 s	+ 6.0	718.0	718.3							inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	
	7 18	+ 3.2	715.5	716.1	-0.6	NE				10	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	* III
	9 0	+ 1.8	714.8	715.6	-1.0	N				10	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	* III
9	0 30m	+ 1.5	718.5	714.4	-1.2	N				10	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	* III
	8 0	+ 2.0	711.3	712.1	-0.7	NE				10	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	* III
	6 30 s	+ 2.0	710.4	711.2	-1.5	NE				10	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	* III
	9 20	+ 0.8	710.6	711.6	-2.3	SE			Ci	9	v	v	v	v	v	v	v	v	
10	2 20m	+ 1.7	711.3	712.1	-3.0	NE	6		Ci	4	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	† <sup>0</sup>
	11 0	+ 4.7	712.4	712.8	0.0	NE	8 <sup>1)</sup>			10	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	† <sup>2</sup>
11	1 0 s	+ 4.1	714.8	715.3	0.0	E	8			10	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	III
	5 0	+ 3.0	715.7	716.4	-0.1	NE	4			10	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	III
	9 0	+ 2.7	716.6	717.3	-0.6	E	3			10	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	III
	11 10	+ 3.9	717.0	717.5	-1.0	ENE	3			10	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	III
12	8 45m	+ 3.0	718.0	718.7	-0.6	E	3			10	inv	inv	inv	inv	inv	v	inv	inv	III <sup>0</sup>
	10 26	+ 4.1	718.9	719.4	-0.4	ENE	3			10	inv	inv	inv	inv	inv	v	inv	inv	III
	2 15 s	+ 4.5	719.6	720.1	+1.8	ENE	1			10	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	III
	5 0	+ 4.3	719.9	720.4	+0.5		0			10	inv	inv	inv	inv	inv	v	v	v	
18	10 25m	+ 4.8	722.9	723.3	+1.2	S	8			4	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	III
	0 0 s	+ 5.8	723.9	724.2	+1.3	SSW	5		CiCu	5	v	v	inv	inv	inv	v	v	v	
	0 31	+ 5.0	723.9	724.3	+2.1	SSW	5		CiCu	5	v	v	inv	inv	inv	v	v	v	

1) Dans l'après midi vent si fort que l'on pouvait à peine se tenir sur pieds. Chasse-neige affreux, impossible de respirer et de regarder.  
w.

Réduction au temps moyen local +5<sup>m</sup>.

Date.	Heure.	Pression de l'air. (Anéroïde).			Température de l'air.	Vent.		Nuages.			Perceptibilité des signaux.								Remar- ques.
		Température	Lecture.	Après réduction à 0°.		Direction.	Force.	Direction.	Forme.	Quantité.	Whales Pt.	Whales Hd.	Agardh.	Swanberg.	Förvexling.	Mire.	Est.	Blauk.	
13 ☉ W	1 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup>	+ 5.0	724.1 <sup>mm</sup>	724.5 <sup>mm</sup>	+2.2	SSW	5		CiCu	5	inv	inv	inv	inv	inv	v	v	inv	
	3 40	+ 6.3	725.3	725.5	+2.3	SSW	5				inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	☉ <sup>0</sup>
	5 50	+ 5.8	725.9	726.2	+1.5	SE	5			10	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	☉ <sup>2</sup>
	6 25	+ 5.3	726.0	726.4	+1.0	SE	4			10	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	☉ <sup>2</sup>
	11 0	+ 4.4	727.0	727.5	+0.4	W	3			10	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	☉ <sup>2</sup>
14 ☉	11 0m	+ 5.4	730.8	731.2	+1.5	SSW	3				inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	☉ <sup>0</sup>
	0 0 s	+ 7.0	731.0	731.1	+1.7	SSW	3			10	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	☉
	8 30	+ 5.0	732.5	732.9	+1.6	NE	0			9	v	v	v	inv	inv	v	v	v	
	11 45	+ 4.5	733.0	733.5	+1.6	NE	0				v	v	v	v	v	v	v	v	
15 ☉	3 15m	+ 2.8	732.5	733.2	+1.1	NE	0	N		9	v	v	v	v	v	v	v	v	
	10 30	+ 5.5	732.4	732.7	0.0	ENE	5				inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	☉
	4 40 s	+ 4.8	731.7	732.1	+0.6	NE	5				inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	☉
16 ☉	2 34m	+ 1.0	730.0	730.9	-0.7	ENE	4			10	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	☉
	10 32	+ 1.4	728.0	728.9	-0.6	ENE	7				inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	*V
	1 52 s	+ 2.0	727.7	728.5	-1.0	ENE	7			10	v	v	v	v	v	v	v	v	Horiz. indist.
	4 35	+ 3.0	727.9	728.6	-1.2	ENE	6			10	inv	inv	inv	inv	inv	v	v	v	Horiz. nébul.
	8 35	+ 1.4	727.0	727.9	-1.2	ENE	6			10	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	☉
	10 8	+ 1.7	727.2	728.0	-1.2	ENE	7			10	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	☉*
	10 47	+ 2.0	727.1	727.9															
	11 15	+ 2.2	727.0	727.8	-1.4	ENE	6	ENE	St	10	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	*●
17 ☉ W	0 15m	+ 1.8	726.6	727.4	-1.3	ENE	6	ENE	St	10	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	☉*
	1 0	+ 1.8	726.8	727.6	-1.3	ENE	6	ENE		10	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	*●S
	2 0	+ 1.9	726.5	727.8	-1.0	ENE	6	ESE		10	à t.br.	inv	inv	inv	inv	v	v	v	*●S
	3 0	+ 2.2	726.6	727.4	-1.0	NE	7	SE		10	à t.br.	inv	à t.br.	inv	inv	v	v	v	●S
	4 0	+ 1.9	726.5	727.3	-0.9	ENE	6	ESE	St	10	inv	inv	inv	inv	inv	à t.br.	à t.br.	à t.br.	ΔS
	5 0	+ 2.0	726.2	727.0	-0.8	ENE	6	E	St	10	inv	inv	inv	inv	inv	à t.br.	à t.br.	à t.br.	ΔS
	6 0	+ 2.0	726.0	726.8	-0.8	ENE	6		St	10	inv	inv	inv	inv	inv	v	v	v	ΔS
	7 0	+ 1.9	725.8	726.6	-0.8	ENE	6		St	10	inv	inv	inv	inv	inv	à t.br.	à t.br.	à t.br.	ΔS
	8 0	+ 3.2	726.2	726.8	0.0	NE	6			10	à t.br.	inv	inv	inv	inv	à t.br.	à t.br.	à t.br.	ΔS
	9 0	+ 3.0	726.2	726.9	-0.1	NE	6			10	à t.br.	inv	inv	inv	inv	à t.br.	à t.br.	à t.br.	ΔS
Dm	10 0	+ 3.1	726.2	726.8	-0.1	NE	5	NE		10	à t.br.	inv	inv	inv	inv	à t.br.	v	v	

Réduction au temps moyen local +5<sup>m</sup>.

Date.	Heure.	Pression de l'air. (Anéroïde).			Température de l'air.	Vent.		Nuages.			Perceptibilité des signaux.								Remarques.
		Température	Lecture.	Après réduction à 0°.		Direction.	Force.	Direction.	Forme.	Quantité.	Whales Pt.	Whales Hd.	Agardh.	Swanberg.	Förvexling.	Mire.	Est.	Blanck.	
17 <sup>z</sup>	11 <sup>h</sup> 0 <sup>m</sup>	+ 3.2	726.4	727.0	-0.1	NE	4	NE		10	à t.br.	inv	inv	inv	à t.br.	v	v	v	
	0 0	+ 3.5	726.4	727.0	0.0	NE	3	NE		10	à t.br.	inv	inv	inv	inv	v	v	v	
	1 0 s	+ 4.2	726.4	726.9	0.0	NE	4	NE		10	à t.br.	inv	inv	inv	à t.br.	v	v	v	
	2 0	+ 5.0	726.4	726.8	+0.1	NE	6	NE		10	à t.br.	inv	inv	à t.br.	inv	v	v	v	
	3 0	+ 6.0	726.5	726.8	+0.1	NE	4	NE		10	v	inv	inv	à t.br.	inv	v	v	v	
	4 0	+ 6.5	726.5	726.7	+0.1	NE	4	NE		10	v	inv	inv	v	v	v	v	v	S
	5 0	+ 6.5	726.6	726.8	+0.1	NE	2	NE		10	à t.br.	inv	inv	à t.br.	v	v	v	v	•
	6 0	+ 6.0	726.5	726.8	+0.1	NE	2	NE		10	inv	inv	inv	à t.br.	à t.br.	v	v	v	•
	7 0	+ 6.1	726.5	726.8	+0.1	NE	1	NE		10	à t.br.	inv	à t.br.	v	à t.br.	v	v	v	
	8 0	+ 6.2	726.3	726.5	+0.1	NE	1	NE		10	à t.br.	inv	inv	inv	à t.br.	v	v	v	
	9 0	+ 6.1	726.3	726.6	0.0	NE	1	NE		10	à t.br.	inv	à t.br.	inv	à t.br.	v	v	v	
18 <sup>z</sup>	10 0	+ 6.8	726.4	726.6	0.0	NE	2			10	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	≡
	11 0	+ 7.4	726.5	726.6	0.0	NE	2			10	à t.br.	inv	à t.br.	inv	inv	v	v	v	
	0 0 <sup>m</sup>	+ 7.7	726.6	726.6	0.0	NE	1	NE	St	10	à t.br.	inv	inv	inv	à t.br.	v	v	v	
	1 0	+ 7.0	726.6	726.7	-0.3	NE	1	NE	CuSt	10	à t.br.	inv	à t.br.	inv	inv	à t.br.	à t.br.	à t.br.	≡
	2 8	+ 5.8	726.5	726.8	-0.3	NE	2			10	à t.br.	inv	à t.br.	inv	inv	inv	inv	à t.br.	≡
	3 0	+ 5.2	726.2	726.6	+0.1	NE	2	NE		10	à t.br.	v	inv	inv	inv	v	v	v	≡
	4 0	+ 4.8	726.3	726.7	+0.2	E	3			10	à t.br.	inv	inv	inv	à t.br.	v	v	v	≡
	5 0	+ 4.6	726.1	726.6	+0.2	E	3			10	à t.br.	à t.br.	inv	inv	inv	v	v	v	≡
	6 0	+ 4.3	726.2	726.7	+0.3	E	2			10	à t.br.	inv	à t.br.	inv	inv	inv	inv	inv	≡
	7 0	+ 4.4	726.1	726.6	+0.4	E	2			10	à t.br.	à t.br.	inv	à t.br.	inv	v	v	v	≡
	8 0	+ 4.8	726.5	726.9	+1.0	E	3			8	inv	inv	inv	inv	inv	v	v	v	
	9 0	+ 4.9	726.5	726.9	+0.5?	NW	3			7	à t.br.	inv	à t.br.	à t.br.	inv		à t.br.	v	≡ ○
	10 0	+ 5.2	726.7	727.1	+0.3	NNE	1			10	inv	inv	inv	inv	inv	à t.br.	à t.br.	à t.br.	≡ ○
	11 0	+ 5.8	726.9	727.2	0.0	NNE	2			10	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	≡ <sup>2</sup>
	0 0 s	+ 5.7	727.0	727.3	+1.0	NE	2			10	v	inv	v	v	v	v	v	à t.br.	≡ <sup>0</sup> ○
	1 0	+ 5.3	727.0	727.4	+1.1	NE	2			10	à t.br.	inv	inv	à t.br.	à t.br.	v	v	à t.br.	
	2 0	+ 5.0	727.2	727.6	+0.8	NNE	2			10	inv	inv	à t.br.	à t.br.	v		v	v	≡ <sup>0</sup>
	3 0	+ 5.0	727.2	727.6	+0.8	NNE	4			10	inv	inv	à t.b	v		v	v	v	≡ <sup>0</sup>
Dm	4 0	+ 5.5	727.5	727.8	-0.2	NNE	3			10	à t.br.	v	v	v	v		v	v	≡ <sup>0</sup>
	5 0	+ 6.1	727.2	727.5	-0.1	NNE	4			10	inv	inv	v	v	v	v	v	v	≡ <sup>0</sup>
	6 0	+ 5.8	727.5	727.8	0.0	N	6			10	inv	inv	v	v	v	v	v	v	≡ <sup>0</sup>

Date.	Heure.	Pression de l'air. (Anéroïde).			Température de l'air.	Vent.		Nuages.			Perceptibilité des signaux.								Remarques.	
		Température	Lecture.	Après réduction à 0°.		Direction.	Force.	Direction.	Forme.	Quantité.	Whales Pt.	Whales Hd.	Agardb.	Svanberg.	Förverling.	Mire.	Est.	Blanch.		
18 9	7 <sup>h</sup> 0 <sup>m</sup> s	+ 5.5	727.3	727.6	-0.2	N	6			10	inv	inv	v	v	v	v	v	v	v	≡ <sup>0</sup>
	8 0	+ 6.0	727.3	727.6	0.0	NNW	6			10	inv	inv	inv	inv	v	v	v	v	v	≡ <sup>0</sup>
Gr	9 0	+ 5.5	727.4	727.7	-0.5	NNW	5	NNE		9	à t.br.	inv	inv	v	v	v	v	v	v	
	10 0	+ 5.5	727.5	727.8	-1.5	NNW	5			6	v	v	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	≡ <sup>0</sup>
	11 0	+ 5.2	727.5	727.9	-1.4	NW	5		St	5	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	
19 5	0 0 m	+ 4.1	727.5	728.0	-1.1	NNW	4	NNW		8	inv	inv	à t.br.	inv	inv	inv	inv	inv	inv	
	1 0	+ 4.1	727.7	728.2	-1.2	NW	5	NW		7	inv	inv	inv	v	v	v	v	v	v	
	2 0	+ 4.0	727.7	727.7	-1.2	NW	3	NW		5	à t.br.	inv	inv	inv	v	v	v	v	v	
N	3 0	+ 3.2	727.8	728.4	-1.1	NW	2			10	à t.br.	inv	inv	inv	inv	à t.br.	v	à t.br.	*	≡ <sup>0</sup>
	4 0	+ 3.3	727.9	728.5	-0.7	NW	3			10	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	≡ *
	5 0	+ 3.4	728.1	728.7	-0.1	NW	2			10	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	≡
	6 0	+ 4.0	728.3	728.8	+1.0	NW	1			10	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	≡
	7 0	+ 4.4	728.4	728.9	+2.1	NW	1	NW		8	inv	inv	inv	inv	inv	à t.br.	à t.br.	inv	inv	≡
	8 0	+ 4.7	728.6	729.0	+3.5	NW	1			9	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	≡ ⊙
Do	9 0	+ 5.1	728.6	729.0	+2.6	NW	1			2	inv	inv	inv	inv	inv	v	inv	inv	inv	≡
	10 0	+ 5.9	729.0	729.3	+2.7	NW	1	NW		5	inv	inv	inv	inv	v	v	v	inv	inv	≡
	11 0	+ 7.0	729.4	729.5	+2.4	SSE	3	SSE		2	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	≡
	0 0 s	+ 7.4	729.4	729.5	+1.5	SSE	3	SSE		10	inv	v	à t.br.	inv	v	inv	v	v	v	≡ *
	1 0	+ 7.2	729.4	729.5	+0.9	SSE	2	SE		10	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	≡ *
	2 0	+ 7.0	729.4	729.5	+1.0	SE	3	SE		10	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	≡
W	3 0	+ 6.4	729.0	729.2	+0.4	S	3			10	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	≡ *
	4 0	+ 6.0	728.6	728.9	+0.3	S	2			10	inv	v	v	inv	à t.br.	à t.br.	inv	inv	inv	≡ <sup>0</sup>
	5 0	+ 6.0	728.4	728.7	0.0	S	3			10	inv	à t.br.	à t.br.	inv	inv	à t.br.	inv	inv	inv	≡
	6 0	+ 5.0	728.0	728.4	0.0	S	4			10	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	≡
	7 15	+ 4.4	728.0	728.5	-0.4	S	3			10	inv	à t.br.	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	≡ *
	8 0	+ 4.4	728.0	728.5	-0.4	S	3			9	v	v	v	inv	inv	à t.br.	à t.br.	à t.br.	inv	≡ <sup>0</sup>
Dm	9 0	+ 2.8	727.9	728.6	-0.4	S	2			10	inv	inv	inv	inv	inv	v	v	à t.br.	inv	≡ *
	10 0	+ 2.9	727.5	728.2	-0.8	S	2			10	inv	inv	inv	inv	inv	à t.br.	à t.br.	inv	inv	≡ *
	11 0	+ 2.5	727.6	728.3	-0.9	S	2			10	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	≡ *
20 ⊙	0 0 m	+ 2.9	727.7	728.4	-0.9	S	1			10	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	≡ Δ
	1 0	+ 3.5	727.9	728.5	-1.1	NE	1	NE	Cu	7	inv	inv	à t.br.	à t.br.	inv	v	v	inv	inv	
	2 0	+ 3.5	727.8	728.4	-1.1	NE	1			10	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	≡ <sup>0</sup>



Réduction au temps moyen local  $+5^m$ .[illegible]

Réduction au temps moyen local +5<sup>m</sup>.

Date.	Heure.	Pression de l'air. (Anéroïde).			Température de l'air.	Vent.		Nuages.			Perceptibilité des signaux.								Remar- ques.
		Température	Lecture.	Après réduction à 0°.		Direction.	Force.	Direction.	Forme.	Quantité.	Whales Pt.	Whales Hd.	Agardh.	Swanberg.	Förvesling.	Mire.	Est.	Blanck.	
21 c	11 <sup>h</sup> 0 <sup>m</sup>	+ 4.2	725.4	725.9	+0.8	S	5	SSE		10	inv	v	v	v	v	v	v	inv	○
Gr	0 0 s	+ 5.6	725.0	725.3	+1.0	SW	4			10	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	≡
	1 0	+ 6.3	724.5	724.7	+1.1	SW	7	SW		10	inv	inv	inv	à t.br.	à t.br.	v	inv	inv	≡
	2 0	+ 7.3	724.5	724.6	+1.5	SW	5			10	inv	inv	inv	à t.br.	à t.br.	à t.br.	inv	inv	≡
N	3 0	+ 7.8	724.7	724.7	+1.3	SW	4	SW		8	inv	inv	à t.br.	v	v	v	v	inv	≡
	4 0	+ 7.9	724.5	724.5	+1.5	SW	5	SW		9	inv	inv	à t.br.	à t.br.	à t.br.	v	à t.br.	inv	≡
	5 6	+ 7.2	724.1	724.2	+1.5	S	3	S		5	à t.br.	v	v	v	v	v	v	v	≡
Do	6 5	+ 6.5	723.7	723.9	+0.1	SW	4	SW		?	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	≡ ○
	7 0	+ 5.0	723.4	723.8	-0.1	SW	3			?	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	≡ ○
	8 0	+ 4.2	723.2	723.7	-0.3	SW	4	SW		5	à t.br.	v	v	v	v	v	v	inv	≡ <sup>0</sup> ○
Do	9 0	+ 3.0	723.3	724.0	-1.0	SW	3			10	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	≡ <sup>2</sup>
	10 0	+ 2.3	723.0	723.8	-1.0	SW	3			10	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	≡
	11 0	+ 1.5	722.9	723.8	-0.5	S	2			9	inv	à t.br.	à t.br.	à t.br.	inv	inv	inv	inv	≡
22 s	0 0 m	+ 1.2	722.8	723.7	-0.5	S	2			10	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	≡
	1 0	+ 1.0	722.7	723.6	-0.5	S	2			10	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	≡
	2 0	+ 0.8	722.6	723.6	-1.0	S	2			10	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	≡ ○
W	3 0	+ 0.6	722.6	723.6	-1.0	S	2	W	Ci <sup>1)</sup>	2	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	≡ ○
	4 0	+ 0.6	722.6	723.6	-0.5	S	2	W		?	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	≡ ○ ○
	5 0	+ 0.5	722.6	723.6	-0.5	S	2	W	Ci <sup>2)</sup>	5	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	≡ ○ ○
Dm	6 0	+ 0.6	722.8	723.8	-1.0	S	3	W		7	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	≡ ○
	7 0	+ 0.8	723.1	724.0	-1.2	S	3	WSW		10	inv	inv	à t.br.	inv	inv	inv	inv	inv	≡ ○
	8 0	+ 0.9	723.4	724.3	0.0	S	2	SW	Ci	9	inv	inv	à t.br.	à t.br.	inv	à t.br.	inv	inv	≡ ○
Dm	9 0	+ 1.9	723.7	724.2	+0.4	S	2	SW		8	inv	inv	à t.br.	inv	inv	v	inv	inv	≡ ○
	10 0	+ 3.0	724.0	724.7	+0.4	S	2	SW		6	inv	inv	v	v	inv	v	inv	inv	○
	11 0	+ 4.7	724.3	724.7	+1.0	S	1	SW		7	inv	inv	v	inv	inv	v	v	à t.br.	○
Gr	0 0 s	+ 5.8	725.0	725.3	+0.5	SW	1			10	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	≡ *
	1 0	+ 6.5	725.5	725.7	+0.5	NE	2	NE		9	inv	inv	inv	inv	inv	v	v	à t.br.	≡ ○
	2 0	+ 5.4	725.5	725.8	+0.5	NE	2	NE		10	inv	inv	inv	v	inv	inv	v	v	≡
Gr	3 0	+ 4.5	725.6	726.1	-1.2	NE	2	NE		9	inv	inv	v	inv	inv	v	v	v	○
	4 0	+ 3.2	725.7	726.3	-0.5	NE	2	NE		10	inv	inv	inv	inv	inv	à t.br.	v	v	≡
	5 0	+ 3.3	725.7	726.3	-0.6	NE	4			10	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	≡

1) Nuages Cirrus se mouvent rapidement vers l'Est.

2) Nuages Cirrus très distinctes, étirés SW—NE.



Date.	Heure.	Pression de l'air. (Anéroïde).			Température de l'air.	Vent.		Nuages.			Perceptibilité des signaux.								Remarques.
		Température	Lecture.	Après réduction à 0°.		Direction.	Force.	Direction.	Forme.	Quantité.	Whales Pt.	Whales Hd.	Agardh.	Swanberg.	Förverling.	Mire.	Est.	Blanch.	
24	2 <sup>h</sup> 0 <sup>m</sup>	- 1.4	732.6	733.8	-2.1	NE	1	NE		4	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	≡ <sup>2</sup>
Gr	3 0	- 1.7	733.0	734.3	-2.0	NE	1	NE		4	à t.br.	inv	inv	inv	inv	inv	à t.br.	v	≡ ○
N	4 0	- 2.0	733.0	734.3	-2.6	NE	1	NE		9	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	≡ ○
	5 0	- 1.3	733.3	734.5	-1.8	NE	1	NE		8	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	≡ ○
	6 0	- 1.2	733.5	734.7	-1.4	NE	1	NE		8	inv	inv	à t.br.	v	inv	inv	v	inv	○
	7 0	- 0.8	734.0	735.2	-1.1	NE	2	NE		9	inv	inv	v	v	inv	à t.br.	inv	v	○
	8 0	- 0.6	734.4	735.5	-1.0	NE	1	NE		9	à t.br.	v	à t.br.	à t.br.	à t.br.	v	v	v	≡ <sup>0</sup>
	9 0	+ 0.3	734.7	735.7	-1.0	NE	1	NE	Cu	9	à t.br.	v	à t.br.	v	v	v	v	v	
Do	10 0	+ 0.5	735.0	736.0	-0.2	NE	0.5	NNE	St.Cu	10	à t.br.	v	v	à t.br.	à t.br.	v	v	v	
	11 0	+ 0.9	735.1	736.0	-1.0	NE	0.5	NE		10	à t.br.	v	v	à t.br.	v	v	v	v	
	0 0 s	+ 1.3	735.5	736.4	-0.5	NE	0.5	NE		10	v	v	v	v	v	v	v	v	
	1 0	+ 1.3	735.7	736.6	0.0	NE	2	NE		10	à t.br.	v	v	v	à t.br.	v	v	v	≡ <sup>0</sup> *
	2 0	+ 1.6	736.0	736.8	+0.2	NE	1	NE	St	10	à t.br.	v	v	v	v	v	v	v	≡
	3 0	+ 2.0	736.5	737.3	0.0	NE	1	NE		10	v	v	v	v	v	à t.br.	v	v	≡
W	4 0	+ 2.0	736.5	737.3	-0.1	NE	1	NE		10	inv	v	v	v	v	à t.br.	v	v	≡
	5 0	+ 2.0	736.7	737.5	+0.7	NE	1	NE		10	à t.br.	v	v	v	v	à t.br.	v	v	≡
	5 42	+ 2.2	737.0	737.8	-0.2	NE		NNE	St	10									
	6 0	+ 2.2	737.0	737.8	0.0	NE	1	NE		10	à t.br.	v	v	v	v	v	v	v	≡ ○
	7 0	+ 2.1	737.2	738.0	-0.2	NE	0.5			10	v	v	v	v	v	v	v	v	≡
	8 0	+ 1.9	737.5	738.3	-0.2	NE	0			10	à t.br.	v	à t.br.	à t.br.	v	v	v	v	≡ ○
Dm	9 0	+ 1.8	737.6	738.4	-0.2	NE	0			10	v	v	v	v	v	v	v	v	○
	10 0	+ 1.5	737.7	738.6	-0.3	E	1			10	v	v	v	v	v	v	v	v	
	11 0	+ 1.2	738.0	738.9	-0.2	S	0	S		10	v	v	à t.br.	à t.br.	v	v	v	v	≡ *
25	0 0 m	+ 1.1	738.1	739.0	-0.2	S	0	S		10	v	v	à t.br.	à t.br.	v	v	v	inv	*
	1 0	+ 1.1	738.1	739.0	-0.3	S	0	S		10	v	v	à t.br.	à t.br.	v	v	v	v	≡
	2 0	+ 1.0	738.5	739.4	-0.3	S	1	S		10	à t.br.	inv	à t.br.	à t.br.	à t.br.	v	v	inv	≡ <sup>0</sup>
Gr	3 0	+ 1.1	738.5	739.4	-0.4	S	2	S		10	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	≡ *
	4 0	+ 1.1	738.9	739.8	-0.5	S	1	S		10	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	≡ *
	5 0	+ 1.1	739.0	739.9	-0.5	S	1	S		10	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	v	≡ *
	6 0	+ 1.1	739.1	740.0	-0.4	S	1	S		10	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	≡ *
	7 0	+ 1.1	739.5	740.4	+0.4	S	1	S		10	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	≡ *
	8 0	+ 1.1	739.5	740.4	+0.4	S	2	S		10	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	≡ *

Réduction au temps moyen local  $+5^m$ 

Date.	Heure.	Pression de l'air. (Anéroïde).			Température de l'air.	Vent.		Nuages.			Perceptibilité des signaux.								Remarques.
		Température	Lecture.	Après réduction à 0°.		Direction.	Force.	Direction.	Forme.	Quantité.	Whales Pt.	Whales Hd.	Agardh.	Swanberg.	Förvexling.	Mire.	Est.	Blank.	
25 9	9 <sup>h</sup> 0 <sup>m</sup>	+ 1.2	740.0	740.9	0.0	S	2	S		10	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	≡ *
	10 0	+ 1.2	740.2	741.1	0.0	S	2	S		10	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	≡
	11 0	+ 1.2	740.5	741.4	0.0	S	2	S		10	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	≡ *
	0 0 s	+ 1.8	740.8	741.6	0.0	S	2	S		10	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	≡ *
	1 0	+ 2.1	741.1	741.9	+0.5	S	2	S		10	v	inv	v	v	inv	v	v	v	≡
	2 0	+ 2.4	741.2	742.0	+1.5	S	2	S		10	à t.br.	inv	v	v	à t.br.	v	v	v	≡
Do	3 0	+ 2.7	741.2	741.9	+1.0	S	3			10	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	≡ <sup>2</sup>
	4 0	+ 2.9	741.1	741.8	+0.5	S	3			10	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	≡ <sup>2</sup> ⊙
	5 0	+ 3.0	741.1	741.8	+0.5	S	3			10	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	≡ <sup>2</sup>
	6 0	+ 2.8	740.9	741.6	0.0	S	3			10	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	≡ <sup>2</sup>
	7 0	+ 2.2	740.6	741.4	-0.8	S	4			10	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	≡ <sup>2</sup>
	8 0	+ 1.9	740.5	741.3	-1.0	S	4			10	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	≡ <sup>2</sup>
W	9 0	+ 1.4	740.2	741.1	-1.0	S	5			10	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	≡ <sup>2</sup>
	10 0	+ 0.9	740.0	740.9	-1.1	S	6			10	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	≡ <sup>2</sup>
	11 0	+ 0.6	739.9	740.9	-0.6	S	6			10	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	≡ <sup>2</sup>
26 7	0 0m	+ 0.8	739.6	740.6	-0.2	S	6			10	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	≡ <sup>2</sup> S
	1 0	+ 0.6	739.3	740.3	-0.3	S	6-8			10	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	≡ <sup>2</sup> S
	2 0	+ 0.5	738.9	739.9	-0.2	S	7			10	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	≡ <sup>2</sup> ● S
Dm	3 0	+ 0.9	738.0	738.9	-0.2	S	8			10	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	≡ ● S
	4 0	+ 1.3	737.6	738.5	-0.3	S	8			10	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	≡ * †
	5 0	+ 1.3	737.2	738.1	-0.3	S	8			10	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	≡ * †
	6 0	+ 1.5	736.8	737.6	-0.2	S	7			10	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	≡ * †
	7 0	+ 1.5	736.4	737.2	-0.4	S	7			10	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	≡ * †
	8 0	+ 1.5	736.3	737.2	-0.3	S	7			10	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	≡ * †
Gr	9 0	+ 2.2	736.1	736.9	-0.5	S	7			10	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	≡ * †
	10 0	+ 2.5	735.5	736.2	-0.4	S	8			10	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	≡ *
	11 0	+ 3.0	735.7	736.4	-0.4	S	7			10	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	≡ *
	12 0	+ 3.0	734.6	735.3	-0.3	S	7			10	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	≡ * 1)
	1 0 s	+ 3.2	734.2	734.8	-0.2	S	7			10	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	≡ *
	2 0	+ 4.3	734.5	735.0	-0.2	S	7			10	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	≡

1) Le thermomètre est brisé par le vent.

w.

Réduction au temps moyen local +5<sup>m</sup>.

Date.	Heure.	Pression de l'air. (Anéroïde).			Température de l'air.	Vent.		Nuages.			Perceptibilité des signaux.								Remar- ques.
		Température	Lecture.	Après réduction à 0°.		Direction.	Force.	Direction.	Forme.	Quantité.	Whales Pt.	Whales Hd.	Agardh.	Swanberg.	Förveklings.	Mire.	Est.	Blanc.	
26 $\frac{1}{2}$	8 <sup>h</sup> 0 <sup>m</sup> s	+ 0.5	732.5	733.5	°	S	7			10	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	≡
	4 0	+ 1.2	732.5	733.4		S	8			10	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	≡
	5 0	+ 0.9	731.5	732.4		S	8			10	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	≡ <sup>1)</sup>
	6 0	+ 0.6	731.1	732.1		S	8			10	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	≡
	7 0	+ 0.6	730.8	731.8		S	8			10	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	≡
	8 0	+ 0.7	730.5	731.5	+0.5	S	8			10	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	≡
	Do 9 0	+ 5.8	730.1	730.4		S	8			10	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	≡
	10 0	+ 5.5	729.8	730.1		S	8			10	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	≡
27 $\odot$	11 0	+ 5.0	729.1	729.5		S	8			10	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	≡
	12 0m	+ 5.0	729.1	729.5		S	7			10	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	≡
	1 0	+ 4.7	729.4	729.8		S	7			10	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	≡
	2 0	+ 4.9	729.0	729.4		S	6			10	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	≡
	W 3 0	+ 5.0	729.9	730.8		S	5			10	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	≡
	4 0	+ 5.0	729.2	729.6		S	5			10	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	≡ <sup>2</sup>
	5 0	+ 6.0	729.3	729.6	+1.5	S	2			10	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	≡ <sup>2</sup>
	6 0	+ 6.0	729.1	729.4	+1.4	S	1			10	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	≡ <sup>2</sup>
	7 0	+ 4.6	729.0	729.4	+1.5	S	1			10	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	≡ <sup>2</sup>
	8 0	+ 5.0	729.0	729.4	+1.5	SSE	1			10	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	≡ <sup>2</sup> $\odot$
	Dm 9 0	+ 5.0	729.5	729.9	+2.0	SSE	2			10	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	≡ $\odot$
	10 0	+ 4.9	729.1	729.5	+2.6	SSE	2			10	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	≡
	11 0	+ 4.2	729.2	729.7	+3.0	SSE	2			10	inv	inv	inv	v	v	v	inv	inv	≡ <sup>0</sup>
	12 0 s	+ 4.2	729.3	729.8	+4.0	SE	2			10	inv	inv	à t.br.	à t.br.	v	v	inv	inv	≡ <sup>0</sup> $\odot$
	1 0	+ 5.6	729.1	729.4	+4.1	S	2			10	à t.br.	à t.br.	v	à t.br.	v	v	v	v	≡ <sup>0</sup> $\odot$
	2 0	+ 6.1	728.9	729.2	+3.5	S	2			10	à t.br.	à t.br.	à t.br.	à t.br.	à t.br.	v	v	v	≡ <sup>0</sup>
Gr	3 0	+ 6.1	728.9	729.2	+3.5	S	2			10	à t.br.	inv	à t.br.	à t.br.	à t.br.	v	v	v	●
	4 0	+ 0.5	728.4	729.4	+3.8	SE	2	SE		10	v	à t.br.	à t.br.	v	à t.br.	v	v	v	≡ <sup>0</sup>
	5 0	+ 0.7	728.4	729.2	+3.7	S	2	S		10	à t.br.	à t.br.	v	v	à t.br.	v	v	v	≡ <sup>0</sup> * <sup>0</sup>
	6 0	+ 0.6	728.0	729.0	+3.4	SE	1	SE		10	à t.br.	inv	v	v	v	v	v	v	≡ <sup>0</sup>
	7 0	+ 4.9	727.3	727.7 <sup>2)</sup>	+3.5	SE	1	SW		10	inv	inv	à t.br.	à t.br.	à t.br.	v	v	v	≡ <sup>0</sup>

1) Brouillard humide.

2) Le saut dans les indications de l'anéroïde provient d'un retard thermique de l'anéroïde.

Réduction au temps moyen local  $+5^m$ .

Date.	Heure.	Pression de l'air. (Anéroïde).			Température de l'air.	Vent.		Nuages.			Perceptibilité des signaux.								Remar- ques.
		Température	Lecture.	Après réduction à 0°.		Direction.	Force.	Direction.	Forme.	Quantité.	Whales Pt.	Whales Hd.	Agardh.	Swanberg.	Förvexling.	Mire.	Est.	Blank.	
27 <sup>o</sup>	8 <sup>h</sup> 0 <sup>m</sup> s	+ 4.5	727.2 <sup>mm</sup>	727.7 <sup>mm</sup>	+2.5	SE	1			10	inv	inv	inv	inv	inv	à t.br.	à t.br.	inv	≡
N	9 0	+ 4.4	727.1	727.6	+2.6	S	1			10	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	≡
	10 0	+ 4.0	726.7	727.2	+2.8	S	1			10	inv	inv	inv	inv	inv	inv	v	inv	≡
	11 0	+ 4.2	726.5	727.0	+2.5	S	1			10	inv	inv	inv	inv	inv	inv	v	inv	≡ ●
28 <sup>c</sup>	12 0 m	+ 3.9	726.1	726.6	+2.8	S	1			10	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	≡ ●
	1 0	+ 4.0	726.0	726.5	+3.0	S	1			10	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	≡ ●
	2 8	+ 3.9	726.0	726.5	+2.9	S	1			10	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	≡ ●
Do	3 0	+ 3.1	725.9	726.5	+2.1	S	1			10	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	≡
	4 0	+ 3.2	725.7	726.3	+1.0	S	1			10	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	≡ ●
	5 0	+ 3.3	725.5	726.1	+1.2	S	2			10	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	≡ ●
	6 0	+ 3.0	725.4	726.1	+1.4	S	2			10	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	≡
	7 0	+ 2.9	725.3	726.0	+1.8	S	1			10	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	≡
	8 0	+ 2.9	725.6	726.3	+2.0	S	2			10	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	inv	≡
W	9 0	+ 3.0	725.6	726.3	+2.3	NE	2	NE		10	inv	inv	inv	inv	inv	v	v	v	≡
	10 0	+ 3.4	725.9	726.5	+1.5	NE	2	NE		10	inv	inv	inv	inv	inv	à t.br.	à t.br.	à t.br.	≡
	11 0	+ 3.1	725.9	726.5	+2.0	NE	2	NE		10	inv	inv	inv	inv	inv	v	inv	inv	≡
	12 0 s	+ 3.2	726.1	726.7	+2.0	NE	3	NE		10	inv	à t.br.	inv	inv	inv	v	à t.br.	à t.br.	≡
	1 0	+ 3.2	726.1	726.7	+2.0	NE	4	NE		10	à t.br.	inv	inv	inv	inv	à t.br.	inv	v	≡
	2 0	+ 3.4	726.3	726.9	+0.8	NE	3	NE		10	inv	inv	inv	inv	inv	inv	à t.br.	à t.br.	≡
Dm	3 0	+ 3.4	726.4	727.0	+0.5	NE	4	NE		10	inv	inv	inv	inv	inv	inv	à t.br.	inv	≡ <sup>2</sup>
	4 0	+ 1.8	726.4	727.2	+0.3	NE	5	NE		10	à t.br.	inv	inv	inv	inv	inv	à t.br.	v	≡
	5 0	+ 1.9	726.4	727.2	+0.3	NE	5	NE		10	à t.br.	inv	à t.br.	inv	inv	v	v	à t.br.	≡
	6 0	+ 3.2	726.6	727.2	-0.1	NE	5	NE		10	inv	inv	inv	inv	inv	v	v	à t.br.	≡
	7 0	+ 3.2	726.8	727.4	-0.2	NE	5	NE		10	inv	inv	inv	inv	inv	v	v	v	≡

Les comparaisons de l'anéroïde N° 12043 avec le baromètre à mercure sont données à la page 116.

## Chapitre IX.

## Lever aux alentours du signal Lee.

La question d'un lever complet des rives du Stoor Fiord n'avait pas encore surgi en 1899. A cette époque on se proposait seulement de faire des levés photographiques des localités entourant les signaux géodésiques. Lorsque l'espoir commençait à s'éteindre de voir se réaliser le lever des alentours du signal Lee par voie photographique (v. pp. 18, 19, 34, 40, 44, 45), je me mis à explorer la localité, armé de la boussole Schmalkalder et de l'anéroïde N° 12043, et à élever çà et là des signaux de repère pour le pointage avec la boussole. A l'aide de l'instrument universel de Hildebrand N° 2054 j'ai ensuite relié ces points par une petite triangulation dont voici les nombres fondamentaux (v. pl. VI):

Base  $AB = 285^m60$  (v. p. 40).

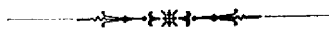
Directions mesurées.			Distances calculées.	
$AM = 55^{\circ}42'$ ,	$AB = 135^{\circ}34'$ ,	$AB = 51^{\circ}50'$	$MB = 870^m8$	$AC = 1532^m5$
$BM = 133\ 10$ ,	$BS = 24\ 23$ ,	$BS = 24\ 59$	$MA = 874.6$	$BC = 1258.1$
$MB = 263\ 51$ ,	$MA = 282\ 42$ ,	$MS = 275\ 35$	$MS = 957.0$	$MC = 1408.8$
$AD = 89\ 10$ ,	$AC = 121\ 2$ ,	$BE = 214\ 2$	$MS = 962.9$	

$M$  désigne la mire,  $S$  le signal Lee,  $I$  l'instrument de Bamberg.

Mes devoirs géodésiques ne m'ayant pas permis de m'éloigner à de grandes distances du signal, j'ai dû me borner au lever des alentours immédiats de la station. Plus tard, en 1901, le topographe militaire Siegel a fait le lever topographique du cap Lee à l'échelle  $\frac{1}{84000}$ . A mon avis le lever exécuté par moi peut servir au besoin de complément à celui de M. Siegel; l'échelle en étant plus grande, il renferme un plus grand nombre de détails et, de plus, j'y ai particulièrement porté mon attention sur la détermination des altitudes.

Les points numérotés de la carte indiquent les itinéraires que j'ai suivis. En voici les plus importants:

- Point 36 Ravin se bifurquant vers le Sud; la branche de gauche a 47 m. de profondeur, la branche de droite, 69 m.
- Point 33 Chute d'eau au fond du ravin près de l'escarpement.
- Point 62 Dans la glace, couverte de terre, s'ouvrent de nombreux trous par lesquels viennent se perdre les eaux.
- Point 63 Ce point paraît être le plus bas. Les eaux qui y arrivent disparaissent sous la glace.
- Point 68 Haut du ravin. Un ruisseau y coule. C'est là que mes hommes allaient chercher notre eau de boisson. Le temps m'a manqué de déterminer la direction exacte du ruisseau.





# Table des matières.

Avant-propos.

## Partie I. Arrivée et séjour au signal.

---

Programme des travaux géodésiques (pag. 9). Tentative infructueuse de suivre le programme (9). Observations au Horn Sound (10). Départ pour le Stoor Fiord (10). Tempête au Stoor Fiord (10). Tentative d'atteindre le Hinlopen du côté Sud (11). Nouveau plan de travail (11). Relâche au cap Lee (11). Préparation des tables d'observation (12). Délibération ultérieure touchant le plan des travaux (12). Excursion au Förväxlings Point (12). Marche à travers la presqu'île (13). Baie Genevra (14). Mesure des angles (14). Brouillard (15). Retour à la relâche (16). Retour au *Ledokol* (16). Tempête locale (17). Dans la baie Anderson (17). Résolution définitive (17). Débarquement au cap Lee (17). Personnel du signal Lee (18). Commencement du travail (19). Commencement des observations astronomiques (19). Les fils de l'instrument (19). Tentative de tendre de nouveaux fils (20). Barrage contre les eaux du marais (20). Vue d'hiver en été (21). Reconstruction du signal (21). Première étoile (21). Arc-en-ciel (22). Commencement d'une tempête (22). Ouragan (23). Fin de l'ouragan (23). Découragement (24). Nos matelots (24). Passe-temps (24). Etude de l'instrument (25). Visite au *Ledokol*. Nouvelles (26). Observation du Soleil (26). Etat du sol (26). Bêtes à bon Dieu (27). Visiteurs (27). Construction du pilier (27). Etablissement de l'instrument (28). Recherche des signaux (28). Signal Förvexling et membres de la Commission (29). Au Spitzberg il faut saisir les minutes au vol (30). Excursion de Dmitriew (30). Halo (31). Vues du Spitzberg (31). Azimuts approximatifs (32). Observations horaires de l'atmosphère et de l'horizon (33). Début des observations horaires météorologiques (34). Arrivée de la correspondance (34). Mesure d'une base (34). Comparaison des chronomètres (35). Fête de la Transfiguration (35). Observations astronomiques dans les nuages (36). Essai de faire le lever (37). Journée astronomique (37). Défaillance de Grouzdew (38). Héliographe (38). Brouillard (39). Arc-en-ciel (39). Base du lever topographique des alentours (40). Lever (40). Manifestations de la nervosité (41). Reprise du lever (41). Observation de l'azimut (41). Mesure des directions horizontales (42). Journée géodesique (42). Pureté de l'air au Spitzberg (43). Tempête (43). Une alerte (44). Ordre de quitter le signal (44). Centre du signal (44). Derniers travaux au signal (46). Deux heures encore de temps clair (47). Départ du signal (47). Transport des chronomètres (47). Fin de la descente du signal (47). Passage au *Ledokol* (48). De retour au *Ledokol* (48). Etats des observations à Whales Point (49). Mille Iles (50). Arrivée au Horn Sound (50). Première visite à la maison d'hiver (51). Crainte des vaisseaux de se déplacer (51). Installation pour l'hiver (52).

---

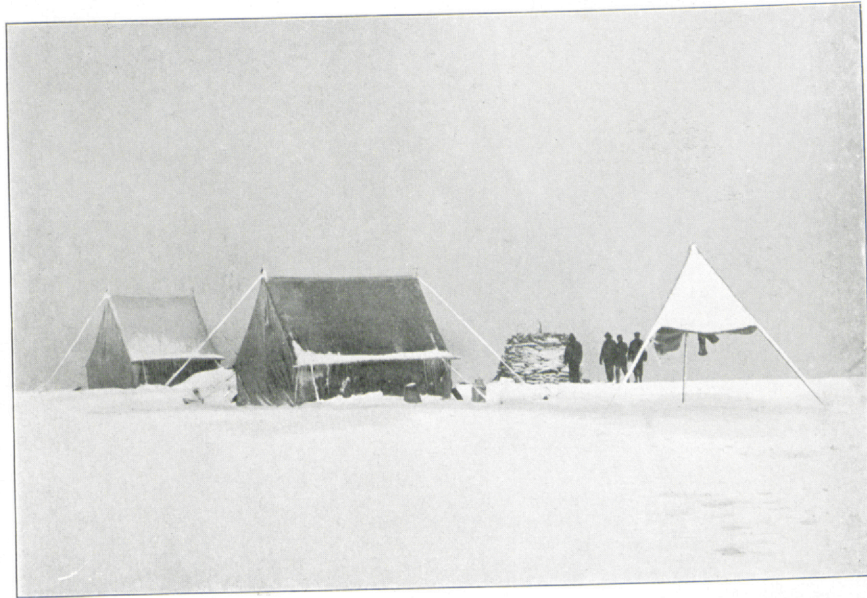
## Partie II. Observations.

---

	Page.
Chapitre I. Eléments de centration et calcul des réductions.....	53
„ II. Directions horizontales.....	57
„ III. Sur le calcul des observations astronomiques en général et des altitudes barométriques .....	65
§ 1. Positions fondamentales des étoiles.	
§ 2. Formules pour le calcul des observations.	
§ 3. Formules différentielles.	
§ 4. Calcul des altitudes barométriques.	
„ IV. Observations astronomiques au cap Lee .....	77
„ V. Observations de l'heure et de l'azimut .....	77
„ VI. Observations de la latitude.....	99
„ VII. Distances zénithales des signaux .....	110
„ VIII. Observations météorologiques .....	115
§ 1. Observations.	
§ 2. Hauteur barométrique du signal Lee.	
§ 3. Conclusions des observations.	
„ IX. Lever aux alentours du signal Lee .....	140
Planche I. Photographies prises par A. P. Hansky (1—5) et par M. Bunge (6—7).	
1. Après la tempête du 10 Août. Vue prise du NE.	
2. Après la tempête du 10 Août. Vue prise du SW.	
„ II. 3. Signal au cap Lee construit par A. Wassiliew.	
„ III. 4. A la recherche de la Polaire le 9 Août.	
5. Signal le 19—20 Août. Vue prise du Sud.	
„ IV. 6. Station d'hivernage en 1899—1900. Vue prise de l'Ouest.	
7. „ „ „ Vue prise du Sud.	
„ V. Marche des éléments météorologiques à la station de cap Lee.	
„ VI. Alentours du signal Lee (lever).	

---

Fig. 1.



Après la tempête du 10 Août. Vue prise du NE.

Fig. 2.



Après la tempête du 10 Août. Vue prise du SW.



Fig. 3.

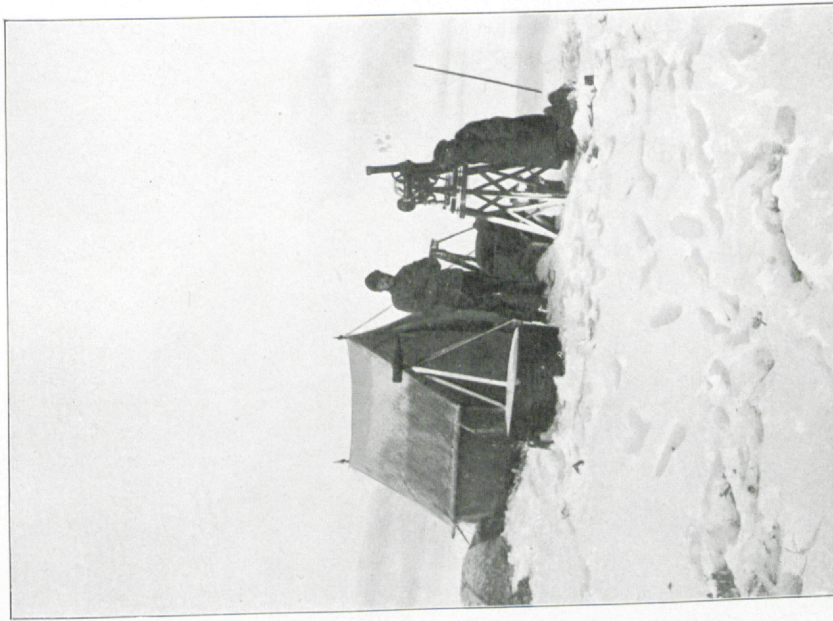


Signal au cap Lee construit par A. Wassiliew. La photographie représente le côté NNE, le moins régulier du signal.



Fig. 4.

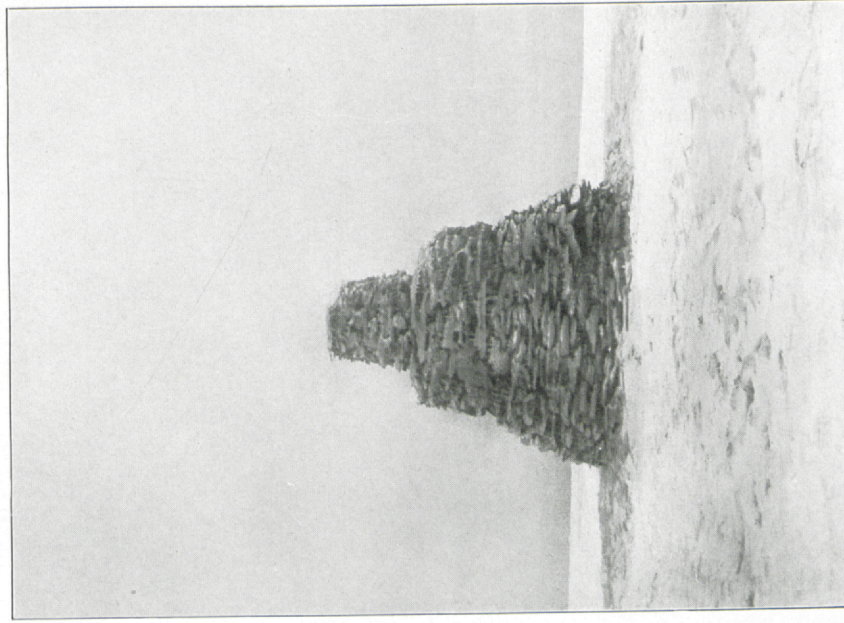
p. 21.



À la recherche de la Polaire le 9 Août.

Fig. 5.

p. 37.

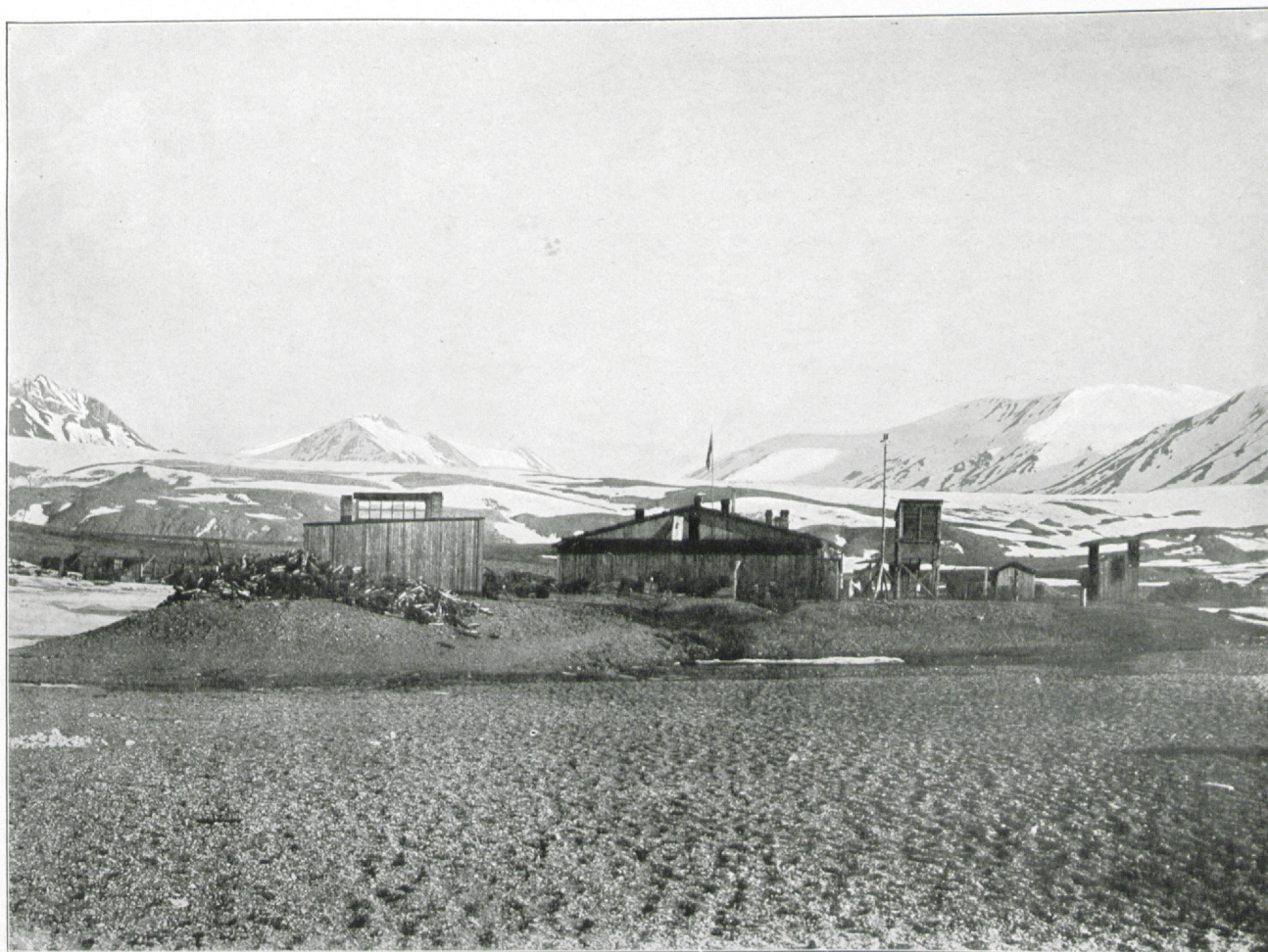


Roût. 19-20. Vue prise du Sud.





Vue prise de l'Ouest. Au dernier plan, le mont Tschebyschew (alt. 900 m.).

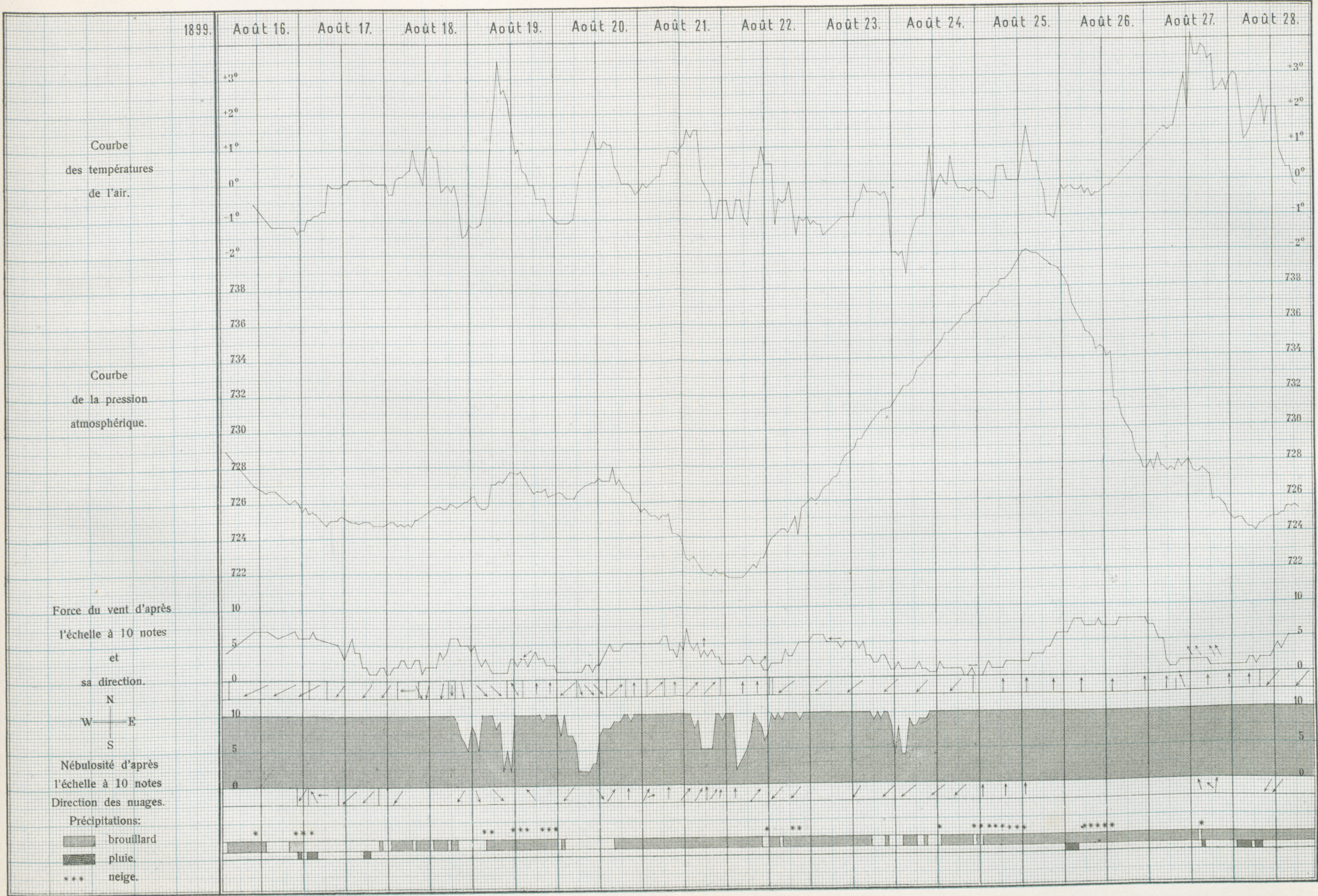


Vue prise du Nord. Au dernier plan, le glacier Goes et les monts Kovalevsky; à droite l'arête des monts Savitch.



Marche des éléments météorologiques à la station de Cap Lee.

Midi est noté au milieu de chaque colonne.





# Alentours du signal Lee.

Stoort Fiord

